47

Botanische Jahrbücher

für

Systematik, Pflanzengeschichte

und

Pflanzengeographie

herausgegeben

von

A. Engler

47

Siebenundvierzigster Band

Mit 38 Tafeln, 1 Karte, 1 farbigen Kunstdruck und 21 Figuren im Text

o. Bot. Gard.
1912

Leipzig
Verlag von Wilhelm Engelmann
1912

SHOUT
SHARE
IT

Botanische Jahrbücher
für
Systematik, Pflanzengeschichte
und
Pflanzengeographie

herausgegeben

von

A. Engler

Siebenundvierzigster Band
I. und II. Heft
Mit einer synökologischen Karte, einem farbigen Kunstdruck,
58 Vegetationsbildern, 14 Figuren im Text, Tabellen und Inhaltsverzeichnis

Leipzig
Verlag von Wilhelm Engelmann
1911

B

Ausgegeben am 4. Juli 1911

Inhalt.

Seite
E. Rübel, Pflanzengeographische Monographie des Berninagebietes. Mit einer synökologischen Karte, einem farbigen Kunstdruck, 58 Vegetationsbildern und 14 Figuren im Text . . . . 1—296

:: VERLAG VON WILHELM ENGELMANN IN LEIPZIG ::

Die Rohstoffe des Pflanzenreiches

Versuch einer technischen Rohstofflehre des Pflanzenreiches

Unter Mitwirkung von
Prof. Dr. **Max Bamberger** in Wien; Dr. **Wilh. Figdor** in Wien; Prof. Dr. **F. v. Höhnel** in Wien; Prof. Dr. **T. F. Hanausek** in Wien; Prof. Dr. **F. Krasser** in Wien; Prof. Dr. **Lafar** in Wien; Dr. **Karl Linsbauer** in Wien; Prof. Dr. **K. Mikosch** in Brünn; Prof. Dr. **H. Molisch** in Prag; Prof. Dr. **A. E. v. Vogl** in Wien; Prof. Dr. **K. Wilhelm** in Wien und Prof. Dr. **S. Zeisel** in Wien

von

Prof. J. Wiesner

o. ö. Professor der Anatomie und Physiologie der Pflanzen an der Wiener Universität

Zweite gänzlich umgearbeitete und erweiterte Auflage

ERSTER BAND:
gr. 8. Mit 153 Textfiguren
M. 25.—; in Halbfranz geb. M. 28.—

ZWEITER BAND:
gr. 8. Mit 297 Textfiguren
M. 35.—; in Halbfranz geb. M. 38.—

Physiologische Pflanzenanatomie

von

Dr. G. Haberlandt

o. ö. Professor der Botanik, Vorstand des Botanischen Instituts und Gartens an der K. K. Universität Graz

Vierte neubearbeitete und vermehrte Auflage

Mit 291 Abbildungen im Text

VIII u. 650 Seiten. Lex 8. Geheftet ℳ 19.—;
in Halbfranz geb. ℳ 22.—

Inhalt.

Seite

Vorwort 1

I. Teil.

Die ökologischen Faktoren 4

Erstes Kapitel: Die Geographie des Gebietes 4

Lage des Gebietes. Massenerhebung. Größe des Gebietes. Verteilung der Bodenoberfläche 4

Gang durch das Gebiet. Schwemmland des Berninabaches, Stazerwald, Val Muragl, Pontresina, Rosegtal, Languardtal, Morteratschtal, Diavolezza, Berninahäuser, Heutal, Val Minor, Val Arlas, Berninapaß. Wasserscheide 5

Zweites Kapitel: Das Klima 9

Geschichte der meteorologischen Messungen 9

Einrichtung der Station auf dem Berninahospiz. Aufstellung der Instrumente 9

Die Temperaturverhältnisse 10

Monatliche und jährliche Durchschnittstemperaturen 11

Maxima und Minima 13

Vergleiche mit anderen Stationen 13

Vegetationsperiode und Schwellenwerte 15

Die Sonnenstrahlung (Temperatur in der Sonne) 16

Sonnenscheindauer (mit dem Sonnenschein-Autographen von Campbell-Stokes gemessen) 20

Bewölkung und Nebel 25

Luftbewegung, Winde nach ihren Richtungen und Stärken 27

Verdunstung 28

Luftfeuchtigkeit 29

Niederschläge 32

Bodentemperaturen 35

Ausapern und Einschneien, Frosttage 41

Das Licht. Photochemische Messungen 43

Einleitung 43

Das Tageslicht 45

Beobachtungen 46

Der jährliche Gang der Lichtintensitäten 47

Der tägliche Gang der Lichtintensitäten (u. a. bei einer Sonnenfinsternis) 53

Lichtsummen 57

Die Bedeutung des direkten Lichtes für die Vegetation 60

Einfluß der Sonnenhöhe und der Sonnenbedeckung 61

Einfluß der Himmelsbedeckung 65

Vorderlicht 66

Zusammenfassung der hauptsächlichsten Resultate 69

Drittes Kapitel: Geologischer Überblick (von Dr. E. Blösch) . . 70

Die Erstarrungsgesteine 71

Die krystallinen Schiefer 72

Die Sedimente 72
  a) Perm 72
  b) Trias 72
  c) Jura 73
Verbreitung des Mesozoicums und Tektonik 73
Quartär 77
Tal- und Seebildung 79
Bodenkundliches 83

II. Teil.

Die Vegetation 86

Viertes Kapitel: Die Pflanzengesellschaften 86
Geschichte der Synökologie und Einteilungsprinzipien 86
Methode der Untersuchung 88
Diskussion der Methode 90
Nomenklatur der Pflanzengesellschaften 91
Definitionen 92
Tabellarische Übersicht über die Pflanzengesellschaften des Berninagebietes 94
  A. **Vegetationstypus der Wälder** 96
    I. Formationsgruppe der Nadelwälder 96
      a. Formation des Lärchenwaldes 99
        1. Assoziation des Deciduo-Laricetum pratosum 99
          Mischwald von Lärche und Arve 99
      b. Formation des Arvenwaldes 104
        2. Assoziation des Cembretum suffruticosum 104
          Walzenarvenwald, Krankheiten des dichten Arvenwaldes, Felsenarvenwald 104
      c. Formation des Föhrenwaldes 106
        3. Pinetum engadinensis vacciniosum 106
  B. **Vegetationstypus der Gebüsche** 108
    I. Formationsgruppe der hochstämmigen Gebüsche 108
      a. Formation der Alpenerlengebüsche (*Alnus viridis*) 108
        4. Viridi-Alnetum suffruticosum 108
      b. Formation der Legföhrengebüsche (*Pinus montana*) 110
        5. Montano-Pinetum suffruticosum 110
    II. Formationsgruppe der Kleinsträucher 113
      a. Formation der Zwergsträucher 113
        6. Rhodoretum-Assoziation 116
        7. Vaccinietum Myrtilli 118
          8. Vaccinietum Vitis idaeae 119
        9. Calluno-Nardetum 122
          10. Ericetum carneae 123
        11. Calamagrostidetum villosae 124
        12. Juniperetum montanae 125
            Juniperetum nemorale 125
            Juniperetum pastorale 127
        13. Arctostaphyletum Uvae ursi 127
      b. Formation der Spaliersträucher 130
        14. Azaletum-Assoziation 131
          15. Vaccinietum uliginosi 133
        16. Dryadetum octopetalae 135

C. **Vegetationstypus der Hochstaudenflur** 135
a. Formation der Karflur 135
17. Ostruthietum 136
b. Formation der Lägerflur 137
18. Staudenläger 137
19. Rasenläger = Poetum annuae 138
20. Poetum alpinae-Läger 138
D. **Vegetationstypus der Grasfluren** 140
I. Formationsgruppe der Wiesen 140
Bewirtschaftung der Matten und Weiden 140
Phänologie 142
a. Formation der Fettwiese 143
21. Trisetetum flavescentis 147
22. Agrostidetum tenuis 148
23. Festucetum rubrae fallacis 149
24. Poetum alpinae-Assoziation der Fettmattenformation 149
b. Formation der Frischwiese 150
25. Schneetälchen auf Urgestein 151
Anthelietum 153
26. Polytrichetum 154
27. Salicetum herbaceae 155
28. Alchemilletum pentaphylleae 156
Seltenere Nebentypen 157
29. Schneetälchen auf Kalk 158
30. Luzuletum spadiceae 158
31. Trifolietum Thalii 160
c. Formation der Trockenwiese 161
32. Trifolietum repentis 161
33. Nardetum 163
34. Trifolietum alpini 166
35. Curvuletum 170
36. Firmetum 176
37. Elynetum 176
38. Semperviretum 176
39. Festucetum violaceae 177
40. Seslerietum coeruleae 178
41. Anthyllidetum Vulnerariae 180
42. Festucetum variae 181
E. **Vegetationstypus der Sumpffluren** 181
I. Formationsgruppe der Hochmoorbestände 181
43. Sphagnetum commune 182
44. Sphagnetum piniferum 183
II. Formationsgruppe der Flachmoorbestände 184
Formation der Sumpfwiese 184
45. Trichophoretum caespitosi 184
46. Trichophoretum atrichi 185
47. Caricetum Goodenowii 186
48. Hydronardetum 186
49. Deschampsietum caespitosae 187
50. Caricetum frigidae 188
F. **Vegetationstypus des Süſswassers** 188
I. Formationsgruppe der Teichformationen 188

a. Formation der emersen oder Verlandungsbestände 188
51. Phragmitetum 188
52. Menyanthetum 188
53. Caricetum inflatae 188
54. Caricetum lasiocarpae 190
55. Eriophoretum Scheuchzeri 190
b. Formation der Limnäen oder submersen Bestände 191
56. Nitelletum gracilis 191
57. Potamogetonetum 191
58. Hippuridetum 192
59. Sparganietum 192
60. Ranunculetum flaccidi 192
II. Gruppe der Formationen des fließenden Wassers 193
Formation der Quellfluren 193
61. Cardaminetum amarae 193
62. Catabrosetum 193
Formation der Ufergebüsche 194
63. Salicetum mixtum 194
III. Formationsgruppe der nichtwurzelnden Wasservegetation 194
64. Formation des Pleuston 194
65. Formation des Plankton 195
G. **Vegetationstypus der Gesteinsfluren** 195
I. Formationsgruppe der Felsfluren 196
Formation (einzige) der Felsflur 196
66. Subalpine Felsflur 197
A. Auf Urgestein 197
B. Auf Kalk 199
67. Alpine Felsflur 200
A. Auf Urgestein 201
B. Auf Kalk 201
68. Subnival-nivale Felsflur 202
A. Auf Urgestein 202
B. Auf Kalk 203
II. Formationsgruppe der Schutt- und Geröllfluren 203
a. Formation der Schuttflur 205
69. Subnival-nivale Schuttflur 205
A. Auf Urgestein 206
B. Auf Kalk 208
b. Formation der Geröllflur 208
70. Subalpine Geröllflur 209
71. Alpine Geröllflur 211
A. Auf Urgestein 212
B. Auf Kalk 213
72. Subnival-nivale Geröllflur auf Urgestein 215
73. Moränen 216
III. Formationsgruppe der Kies- und Sandfluren 217
Formation der Alluvialflur 217
74. Myricarietum germanicae 218
75. Höher gelegene Alluvialflur ohne Myricaria 220
Anhang zu den Gesteinsfluren: Florulae von Berggipfeln 220
Florula der Gletscherinsel Isla Persa 224

Anhang zum Kapitel der Pflanzengesellschaften 225
- 1. Die Ruderalflora 225
  - Liste der Adventiv- und Ruderalflora 226
- 2. Die Moosformationen (von Dr. Th. Herzog) 235
  - Der Arven- und Lärchenwald 238
  - Wald- und Wiesenmoore der unteren Stufe 242
  - Alluvionen der Gletscherbäche 242
  - Der Alpenrosen- und Vacciniengürtel 244
  - Echt alpine Formationen 245

Fünftes Kapitel: Vertikale Gliederung der Vegetation 250
- Einteilung in Höhenstufen 250
- Ansteigen der Ruderalpflanzen 252
- Heruntersteigen der Alluvionspflanzen 252
- Liste der oberen und unteren Höhengrenzen der Gefäßpflanzen 253
- Tabellarische Übersicht über die Höhenstufen und Artgrenzen 271
- Diskussion der Tabelle 271
- Tabelle der Höhenverbreitung von Formationen und Assoziationen 272

Die subalpine Stufe 273
- Die wichtigsten Pflanzengesellschaften 273
- Die Siedelungen 275

Die alpine Stufe 276
- Die Baumgrenze 276
  - Wald-, Baum- und Krüppelgrenze 276
  - Verfolgung der Baumgrenze im Gebiet 277
- Der Zwergstrauchgürtel 280
- Der Wiesengürtel 281
  - Die Matten und ihre Assoziationen 281
  - Die Weiden und ihre Assoziationen 281

Subnivale Stufe 282
- Schliffgrenze 282
- Assoziationen 282

Die Nivalstufe 282
- Die lokale und klimatische Schneegrenze 283
- Die Gletscher, ihre Lage, Größe, Höhe und die Bestimmung der klimatischen Schneegrenze 284
- Die Nivalflora 285
  - Liste der echten Nivalpflanzen 285
  - Einjährige Nivalpflanzen 287
  - Holzige Nivalpflanzen 287

Sechstes Kapitel: Die geographischen Elemente der Alpenflora.

Florengeschichtliche Statistik 288
- Das System von Marie Brockmann-Jerosch 289
- Verteilung der Flora auf die geographischen Elemente im Berninagebiet und Vergleich mit dem Puschlav 289
- Anteil der arktisch-alpinen und endemisch-alpinen Arten, ihre Verhältnisse bei zunehmender Höhe im Berninagebiet und Vergleich mit dem Aostatal 290

Siebentes Kapitel: Vergleiche der Flora von Nord- und Südseite, Berninabachtal mit Puschlav 291
Der Artenreichtum der Nordseite 291
Alpine Pflanzen der Nordseite, die der Südseite fehlen . . . 292
Alpenpflanzen des Puschlav, die der Nordseite fehlen 293
Die Brockmannsche Überdauerungstheorie 293
Pflanzen, die in der subalpinen Stufe des Berninabachgebietes vorkommen, aber dem Puschlav fehlen 294
Pflanzen, die im Puschlav in die subalpine Stufe steigen, dem Berninabachtal aber fehlen. 295

Teil III: Die Flora des Berninagebietes (Standortskatalog) folgt im nächsten Heft dieser Jahrbücher.

Herbſtfärbungen auf dem Berninahoſpiz

Nach einem Original-Aquarell von L. Schröter

Herbſtfärbungen auf dem Berninahoſpiz

Nach einem Original-Aquarell von L. Schröter

Pflanzengeographische Monographie des Berninagebietes.

Von

Dr. **E. Rübel**
Zürich.

Mit einer synökologischen Karte, einem farbigen Kunstdruck, 58 Vegetationsbildern und einer Reihe von Textfiguren.

Vorwort.

Wir haben in der Schweiz keine Landesanstalt für Pflanzengeographie, die mit reichlichen Mitteln versehen im Großen die Aufnahme des Landes in geobotanischer Hinsicht an die Hand nähme, um durch das Studium der Vegetation diese Wissenschaft zu fördern und dadurch zu Nutzen von Forst- und Landwirtschaft zu wirken. Einstweilen muß der Einzelne nach bestem Wissen und Können Beiträge liefern als Bausteine zu dem großen Werk einer schweizerischen pflanzengeographischen Landesaufnahme.

Schon mancher hat dies getan, und ich nenne in erster Linie Dr. C. Schröter, Professor am Eidgenössischen Polytechnikum, der außer eigenen Arbeiten auf dem Gebiete schon viele Arbeiten dieser Art angeregt hat. Auch ich habe diese Arbeit auf seine Anregungen hin unternommen. Er stand mir jeder Zeit mit gutem Rat[1]) zur Seite, wofür ich ihm auch an dieser Stelle meinen allerherzlichsten Dank ausspreche. Seine Idee war es, sich ein volles Jahr mit aller klimatologischen und botanischen Ausrüstung versehen auf möglichst hohem Punkte anzusiedeln. Als ganz vorzüglich dazu geeignet erwies sich das Berninahospiz, bei 2309 m ü. M. gelegen an der Paßstraße, die das Puschlav mit dem Pontresinertal, das Veltlin mit dem Engadin verbindet. Der Paß hatte das ganze Jahr Postverbindung, so daß man alles Nötige jederzeit kommen lassen konnte, ferner war man im Gasthof Berninahospiz bei Herrn † L. Wehrli gut aufgehoben

---

1) Und Tat: 2.—10. August 1905, sowie 4—12. und 15.—17. August 1906 brachte Prof. Schröter im Gebiet zu; Tage, die zu höchst gewinnbringenden gemeinsamen Exkursionen dienten.

und ich konnte mich mit Herbar und Laboratorium wohl einrichten[1]). Als Assistenten gelang es mir, JOSIAS BRAUN von Chur zu gewinnen, einen ausgezeichneten Kenner der Bündnerflora und gewissenhaften Beobachter. Er war von Mai 1905 bis Mai 1906 bei mir und besorgte die meteorologische Station, das Herbarium nebst Pflanzensammeln und -bestimmen aufs beste, so daß er am Standortskatalog einen bedeutenden Anteil hat.

Wie oft wurde mir bemerkt, es müsse im Sommer dort wunderschön sein, aber im Winter doch wohl kaum auszuhalten! Es ist nicht so einsam, wie man denkt. Jeden Tag kam zweimal von jeder Seite die Post, kleine, einspännige Schlitten, in denen zwei Personen Platz finden, und auf dem Trittbrett hinten der Lenker. Diese wackeren Leute mit ihren schnee- und berggewohnten Rossen finden den Weg stets über den Paß; trotz der fürchterlichsten Schneestürme waren wir in jenem Winter nicht einen einzigen Tag ohne Post. Große Mühe verursacht aber auch die Offenhaltung der Straße im Winter und besonders im Frühjahr, wenn der Schnee weich und ungangbar wird. Den Durchpaß Ende Mai durch eine besonders stark schneeüberwehte Stelle der Straße findet man auf Abb. 1 dargestellt. Ein sehr belebendes Moment bilden die Weinfuhren. Von alters her wird der beliebte Veltliner im Winter auf Schlitten über den Berninapaß ins Engadin und von da weiter befördert. Gegen Mittag ziehen die Schlitten in langen Reihen auf dem Hospiz ein, an den meisten läuft das Pferd allein, der vorderste, eventuell hinterste Schlitten einer Reihe hat einen Lenker. An schönen Tagen halten sich über Mittag 30—40 Schlitten da oben auf, wie ein Blick auf den Hof vom Zimmerfenster aus zeigt (Abb. 2). Gegen 2 Uhr fahren alle weiter und es tritt wieder die große Stille ein.

Wenn der Schnee von den Alpen weggetaut ist, ziehen die Bergamasker-Hirten mit ihren Schafherden von Süden herauf und ins Engadin hinunter zu ihren gepachteten Weiden. Einen solchen Zug zeigt Abb. 3.

Das behandelte Gebiet ist eines der reichsten in den Alpen. Wer kennt z. B. nicht das Heutal oder das Rosegtal als reiche Fundgrube für Floristen? Jedoch haben Botaniker hier fast nur mehr gelegentlich mitgenommen, was sie in der Nähe des Weges fanden, nicht systematisch gearbeitet, und es lockte daher sehr, dieses reiche Gebiet einmal gründlich zu erforschen; besonders auch, da der angrenzende Südhang, das Puschlav, in Arbeit war[2]) und interessante Vergleiche versprach.

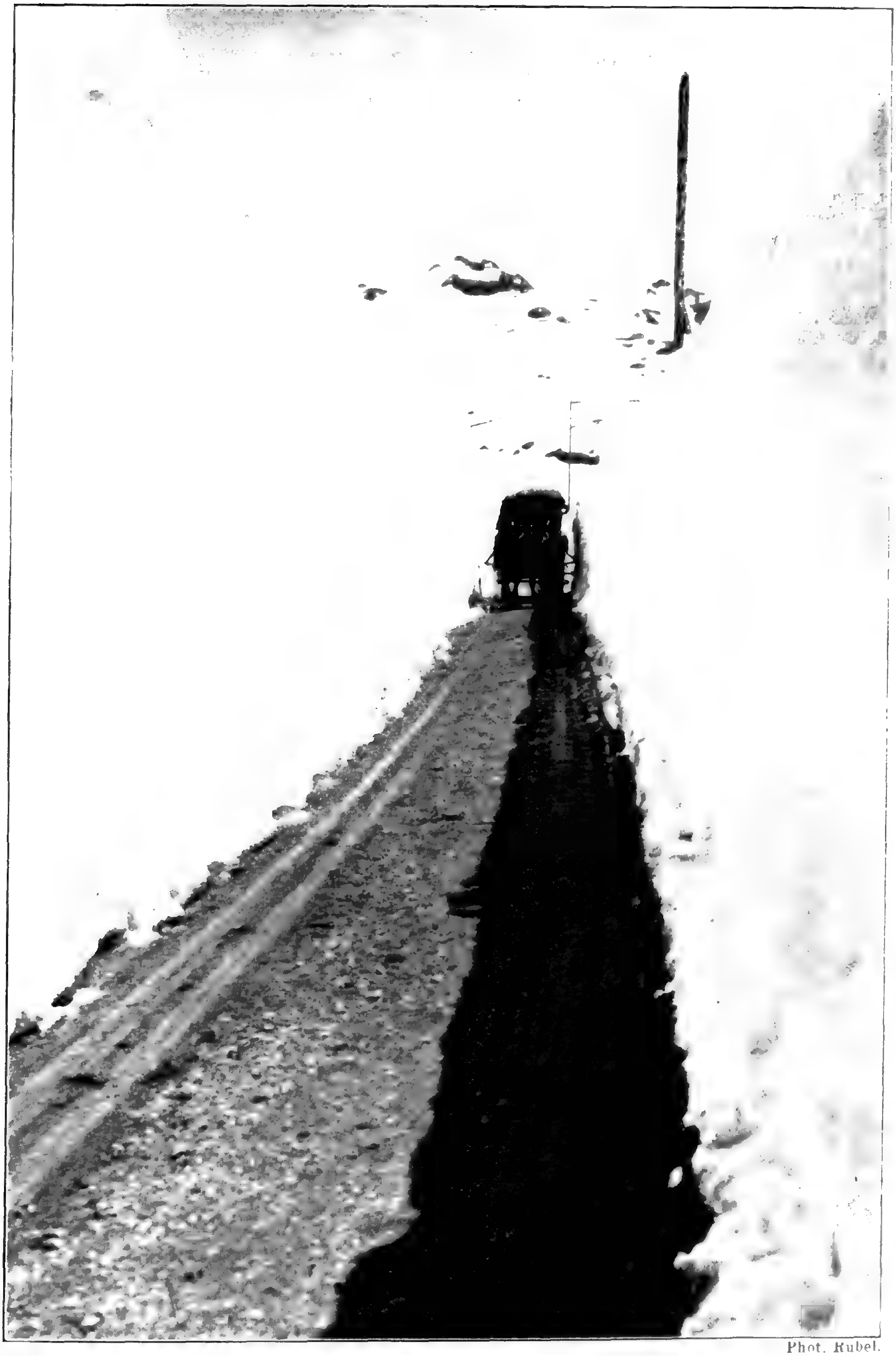
Wie oben gesagt, nahm ich Mai 1905 meinen Wohnsitz auf dem Berninahospiz bis zum September 1906. In den Sommern 1907 und 1909 war ich hauptsächlich in Pontresina, wo ich bei den liebenswürdigen Herren GREDIG im Kronenhof sehr gut aufgehoben war. Ich verdanke diesen Herren

---

[1]) An dieser Stelle sei auch der Aktiengesellschaft Berninahospiz als Eigentümerin des Hauses gedankt für die Erlaubnis, die meteorologischen Instrumente an und auf dem Hause anzubringen.

[2]) BROCKMANN 1907.

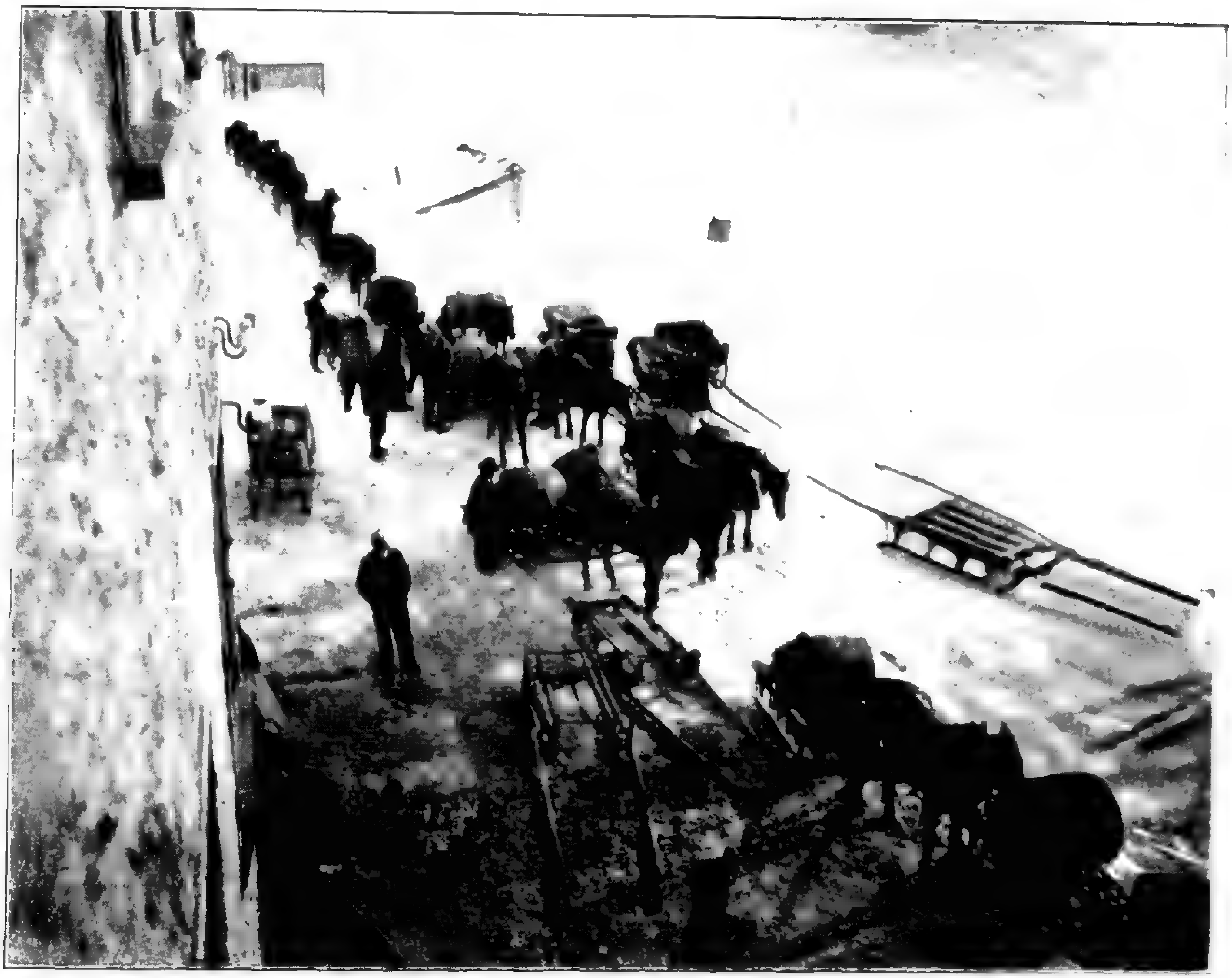
↓ Piz Lagalb



Phot. Rubel.

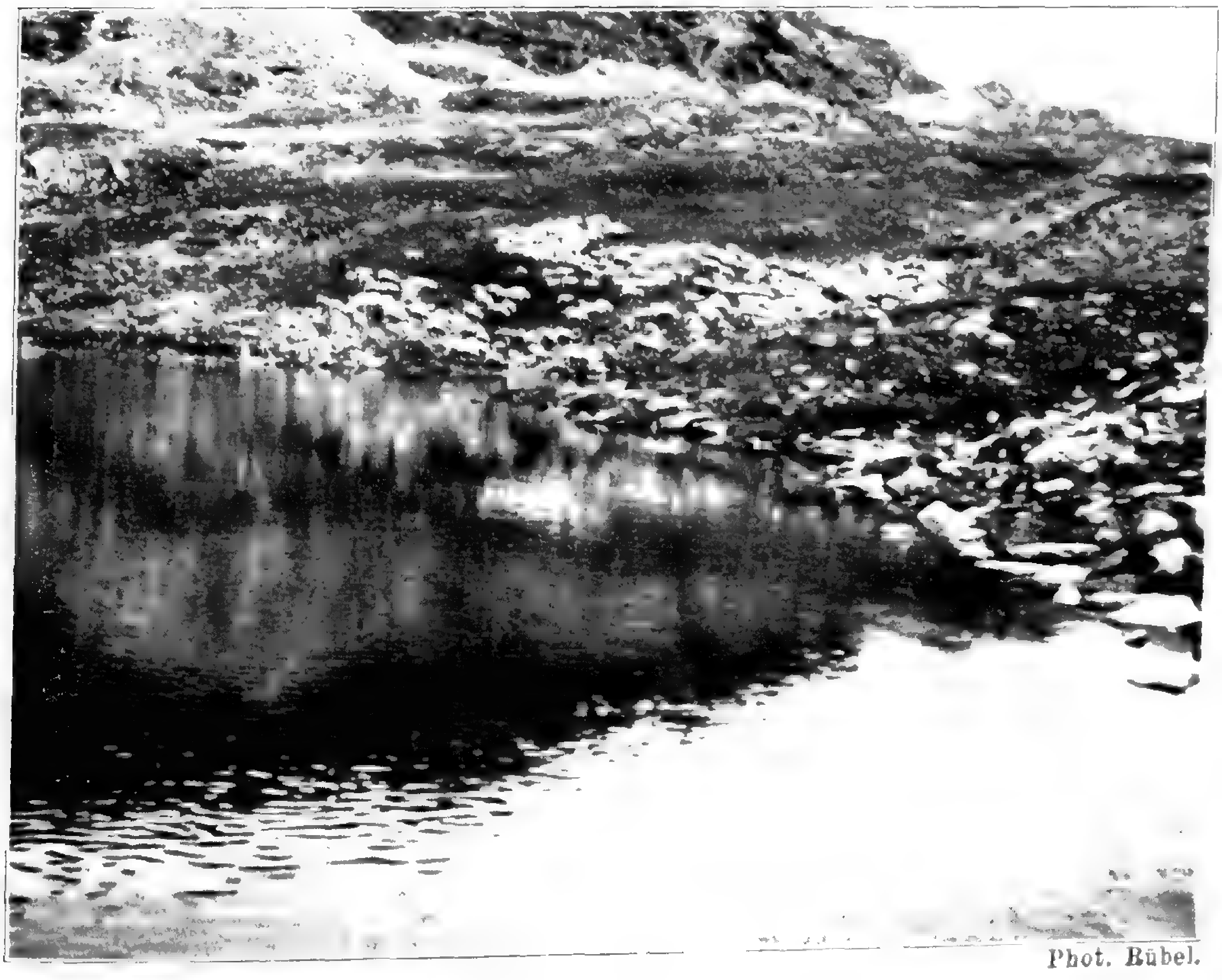
Abb. 1. Berninastraße bei 2280 m am 29. Mai 1905.
Die Post zwischen Schneemauern.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.



Phot. Rübel.

Abb. 2. Berninahospiz im Winter um Mittagszeit. (9. Dez. 1906.) An schönen Tagen fahren 30—40 Schlitten mit Veltlinerwein über den Paß. Die 3 leeren Personenschlitten nebst Packschlitten gehören zur eidg. Post.



Phot. Rübel.

Abb. 3. Lago Crocetta beim Berninahospiz. (2. Sept. 1905.) Eine Herde Bergamaskerschafe, die den Sommer auf gepachteter Weide in Graubünden zugebracht hat, zieht heimwärts.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

auch manche Angabe über Land und Leute. Für das Heutal und die umliegenden Berge eignen sich die alten Berninahäuser zum Aufenthalt, wo ich bei Herrn und Frau **Fimian** freundlich aufgenommen, hie und da eine Woche wohnte.

Die zwei ersten Sommer waren vorwiegend der floristischen Erforschung gewidmet, die späteren fast ausschließlich den Assoziationen und ihrer Gruppierung. Besondere Aufmerksamkeit schenkte ich auch der subnivalen und nivalen Stufe durch Besteigen möglichst vieler Gipfel und Gräte; für manche Art rückt dadurch die maximale Höhe ihres Vorkommens in den Alpen aufwärts.

Aufrichtigen Dank möchte ich hier den Herren aussprechen, die es in freundlicher Weise übernahmen, spezielle Kapitel zu dieser Arbeit zu bearbeiten: Prof. Dr. G. **Lindau** in Berlin die Flechten, Dr. A. **Volkart** in Zürich die parasitären Pilze, Dr. **Th. Herzog** in Zürich die Moose, Dr. G. **Huber** in Zürich das Plankton und Geolog Dr. **Bloesch**, der mich mehrere Sommer auf meinen Touren begleitete, das geologische Kapitel. Alle diese Herren haben nicht nur das von mir ihnen zugesandte Material bearbeitet, sondern haben selber im Gebiete gesammelt.

Ich danke auch bestens den folgenden Herren, welche die Güte hatten, als Spezialisten meine Materialien einer Revision zu unterziehen: Herr Dr. O. **Appel**, Berlin (*Epilobium*); Herr **Wilh. Becker**, Hedersleben, R.-B. Magdeburg (*Viola*); Herr Prof. Dr. **John Briquet**, Genf (*Labiatae*); Herr Dr. **Brockmann-Jerosch**, Zürich (*Festuca*); Herr Konservator **Rob. Buser**, Genf (*Alchemilla, Salix*), Herr Dr. H. **Christ**, Basel (Gefäßkryptogamen); Herr Ing. A. **Keller**, Bern (*Cerastium*); Herr Prof. Dr. **Rikli**, Zürich (*Ranunculaceae, Erigeron*); Herr K. **Ronniger**, Wien (*Melampyrum*); Herr Prof. Dr. H. **Schinz**, Zürich (*Rhinanthus, Melampyrum*); Herr Prof. Dr. C. **Schröter**, Zürich (*Betulaceae* und Diverses); Herr Dr. **Richard Schulz**, Gräfenthal in Thüringen (*Phyteuma*); Herr Dr. J. v. **Sterneck**, Eger (*Rhinanthus*); Herr Dr. A. **Thellung**, Zürich (*Epilobium*); Herr Dr. A. **Volkart**, Zürich (*Gramineae* et *Cyperaceae*); Herr Prof. Dr. R. v. **Wettstein**, Wien (*Euphrasia, Gentiana sect. Endotricha*); Herr Dr. **Th. Wolf**, Dresden (*Potentilla*); Herr **Herm. Zahn**, Karlsruhe (*Hieracium*).

Ferner verdanke ich Herrn Prof. Dr. **Schinz** die Überlassung der Brüggerschen Manuskripte zu einer Flora von Graubünden, die mir von Wichtigkeit waren trotz deren Bearbeitung durch Dr. J. **Seiler**, da die Angaben dort lückenhaft sind[1].

Herrn Dr. **Maurer**, Direktor der eidgenössischen meteorologischen Zentralanstalt verdanke ich Rat und Anleitung zur Führung meiner meteorologischen Station, sowie die Erlaubnis zur Benutzung der Bibliothek und

---

[1] Siehe auch Einleitung zum Standortskatalog.

des Beobachtungsmaterials der eidgenössischen meteorologischen Zentralanstalt und Herrn Dr. Rob. Billwiller, Assistent der Anstalt, ständigen Rat in allen klimatologischen Dingen.

Zürich, im Juni 1910.

I. Teil.

Die ökologischen Faktoren.

1. Kapitel: Die Geographie des Gebietes.

Die rhätischen Alpen und die penninischen sind die Gebiete der größten Massenerhebung der Schweizer Alpen. Haben wir in den Walliser und Berner Alpen die höchsten Erhebungen, so bilden die Bündner Alpen die ausgedehnteste Hochlage. Liez[1]), der die mittlere Höhe des Bodens in der Schweiz bestimmt hat, zeigt, daß die Zone der höchsten Erhebungen über 2000 m im Wallis und im Kanton Bern eine Breite von 25—50 km aufweist, Graubünden sich auf 90—100 km erweitert.

In diesem Massenzentrum spielt die hohe Lage des Engadins eine große Rolle; das breite Tal Oberengadin hat seine Talsohle bei 1800 bis 1500 m.

Das Gebiet, das diese Arbeit behandelt, ist ein Nebental des Oberengadins, das Tal des Berninabaches mit seinen Nebenflüssen, von seiner Quelle im Lago Nero auf der Berninapaßhöhe bis zur Mündung in den Inn bei Samaden.

Das Einzugsgebiet umfaßt 200 km² und enthält die höchsten Spitzen des Berninamassivs. Es zeigt eine Höhendifferenz von 2355 m von der höchsten Erhebung, dem Piz Bernina, 4055 m, bis zur Champagna, dem Mündungsfeld des Baches, das, schon dem Haupttal angehörend, doch von unserm Bach erzeugt ist, mit dem tiefsten Punkt bei 1700 m.

Die linke Talseite gehört mit 136 km² zur Liezschen Gruppe Piz Bernina mit einer mittleren Höhe von 2472 m, die rechte Talseite mit 64 km² zur Languardgruppe mit 2340 m mittlerer Höhe. Die mittlere Höhe des ganzen Gebietes stellt sich somit auf 2430 m.

Die Bodenfläche verteilt sich folgendermaßen[2]):

1. Wald	18,0 km²	=	9,0 %
2. Grasflur	59,0 »	=	29,5 »
3. Gesteinsflur	61,7 »	=	30,8 »
4. Gletscher (und 0,5 km² Seen)	61,5 »	=	30,7 »
	200,2 km²	=	100,0 %

---

[1]) Liez 1903.

[2]) Herr Topograph E. Pestalozzi hatte die Freundlichkeit, das Gebiet in Hinsicht auf diese vier Kategorien zu planimetrieren.

Die Länge des Berninabaches beträgt von seiner Quelle im Lago Nero bis zu seiner Mündung in den Inn 18 km. Die größte Breite seines Einzugsgebietes erstreckt sich vom Piz Stretta im Heutal bis zum Piz Chapütschin im Rosegtal 22 km.

Das Gebiet wird gebildet von der Gemeinde Pontresina und Teilen der Gemeinden Samaden und Celerina.

Beginnen wir in Samaden unsern Gang durch das Gebiet. Vor uns liegt die zweite Talstufe des Oberengadins. Die oberste Talstufe bei 1800 m wird von den wundervollen Seen eingenommen, die folgende bei Samaden 1700 m von weit gedehnten Wiesen, die beim ersten Betreten des vielgepriesenen Engadins einen etwas öden Eindruck machen. Es ist hier bei Samaden das große Schwemmland des Berninabaches; früher war es ein Sumpf und daher Flaz benannt (Flaz, kelt. Fleß = Kot, Morast), dieser unterste Teil des Berninabaches heißt daher auch Flazbach; seit der Bachkorrektion 1731 trifft der Name nicht mehr zu: trockne Weide und Fettmatten wechseln im Bilde. Der Eingang ins Berninatal wird flankiert von Muottas Muragl und Muottas da Celerina, Hügel von runden, weichen Formen, deren Hänge bewaldet sind. Haben wir die weite Ebene überschritten (seit 1908 mit der Bahn), so schließen bei Punt Muragl die Berge enger zusammen, wir treten ins eigentliche Pontresiner- oder Berninatal ein. Rechts vor uns am linken Ufer dehnt sich der schöne Stazerwald aus, der Gemeinde Celerina gehörend, ein Nadel-Mischwald, im untersten Teil vorwiegend Föhrenwald (*Pinus silvestris engadinensis* und *P. montana erecta*), im größten Teil Arvenlärchenwald von großer Üppigkeit. Mitten drin liegt der violettschwarze idyllische Stazersee, der seinen Abfluß zwar zum St. Moritzersee hinübersendet (früher aber nach Celerina), aber mit seiner interessanten Flach- und Hochmoorflora noch einbezogen wurde. Über dem See im Wald versteckt findet man bei 2000 m einen Kalkgrat durchziehen, der die flache Terrasse der Stazeralp begrenzt, hinter welcher sich der Muottas da Celerina zum Piz Rosatsch (2995 m) hinaufzieht.

Auf der anderen Talseite erhebt sich der Muottas Muragl oder Muottas da Samèdan. Am Fuß dehnt sich der Plaun God (= ebener Wald) und zieht sich an den Hängen empor. Die Kuppe des Hügels (seit 1908 mit Bahn) trägt noch eine Sennhütte, zu deren Weidegründen das ganze Val Muragl gehört, das Tal, das den langen Bergzug des Muottas Muragl, der, immer höher werdend, in der Südspitze des Piz Vadret (3203 m) endigt, von dem Bergzug Schafberg-Piz Muragl trennt. Dieser Piz Vadret gehört zu den wundervollsten Aussichtspunkten; er steht dem Piz Languard nicht nach und hat noch den Vorteil vor diesem, daß man die Aussicht für sich genießen kann ohne das dichte Menschengewimmel. Am leichtesten ist die Besteigung von der Fuorcla Muragl aus.

Steigen wir aus dem Val Muragl auf den Schafberg (2733 m), so stehen wir plötzlich vor **Segantinis** berühmtestem Bild, der »Natur« oder Sonnenuntergang. Zu Füßen liegt das beliebte Pontresina und, eingerahmt von Piz Rosatsch und Piz Chalchagn, die dem Beschauer ihre eingedrückte Nordseite mit Zwillingsähnlichkeit zukehren, das waldreiche Roseg. Dieses botanisch und landschaftlich reiche Tal dehnt sich in großer Länge, durchflossen vom Rosegbach, der das weiße Gletscherwasser nach Pontresina bringt. Das verschüttete Trog-Tal ist an den Steilhängen bewaldet, weiter oben sind auf flacheren Partien einige Weiden. Im Hintergrund erweitert sich der Raum zum großen Gletscherzirkus von Roseg- und Tschiervagletscher. Die Mitte behauptet der Piz Roseg (3942 m), eine der allerschönsten Berggestalten. Sein Nordwestgrat läuft aus in die Gletscherinsel Aguagliouls. Rings vom Gletscher umgeben trifft man dort ausgedehntes *Curvuletum*. Früher wurde dies sogar verwertet: die Schafe wurden zum Abweiden dieser Insel über den Gletscher getrieben. Der Fahrweg des Tales endet beim Restaurant Roseg, das heutzutag noch ziemlich weit vom Gletscherende entfernt liegt. Für Hochtouren findet man einerseits Unterkunft in der guten, bewirtschafteten Tschiervahütte, anderseits am andern Hang in der primitiven Mortèlhütte. Für Piz Corvatsch wohnt man gut auf der Fuorcla Surlej (2756 m).

Am oberen Ende des Dorfes Pontresina dehnt sich vor uns der zweite Talboden des Berninabaches weit aus bis Morteratsch. Bei Pontresina selbst ist die Steilstufe, wo sich der Bach in enger Schlucht rasch abwärts stürzt. Über dem großen, steilen Arvenwald hinter dem Felszug des Albris erstreckt sich das Val Languard. Das untere Ende des Tales ist ein Steilsturz, in welchem nur ein ganz kleiner Teil des Languardbaches fließt. Die Hauptmasse des Baches zweigt bei der Alp Languard (2230 m) seitwärts ab und stürzt im wundervollen Fall 400 m hinunter über die steilen Felsen des Albris-Ausläufers.

An den Felswänden der Breitseite des Piz Albris wie auch gegenüber in den Felsen des Chalchagn und Rosatsch baut noch der Steinadler seinen Horst und erzieht seine Jungen. Doch sind es nur noch wenige und der Steinadler verdient Schutz vor Ausrottung, die ihm droht. Schon ist der bunte Lämmergeier verschwunden, der hier früher hauste.

Doch weiter talauf. Nun öffnet sich das großartigste Nebental, Morteratsch. Der gewaltige Gletscherzirkus mit dem Kranz der höchsten Erhebungen der Ostschweiz glänzt in reinem Weiß; durchflossen wird das Tal vom mächtigen Morteratschgletscher, der von unten gesehen ganz schwarz erscheint wegen der im unteren Teil auf die ganze Gletscherbreite verteilten Moräne. Der gewaltigen Größe entsprechend stürzt daraus hervor der sehr starke Morteratschbach. Sein trübes Gletscherwasser bedingt die Flußfarbe das ganze Inntal hinunter. Der klare Berninabach wird durch diesen Hauptzufluß trüb; der klare Inn ist vom Zusammenfluß an weiß; im Unterengadin kennt man nur den trüben Inn des Morteratschschlammes. Auch dieser Gletscher besteht in seinem oberen Gebiet aus zwei Teilen, dem eigentlichen Morteratsch- und dem Persgletscher. Diese sind jedoch nur hie und da getrennt durch die Gletscherinseln Fortezza, Gemsfreiheit und Isla Persa. Die Vergletscherung ist viel weitgehender als im Rosegtal. Nur die zackigen Spitzen ragen aus dem Gletscher; zur Eiszeit mag dieser oberste Teil nicht viel anders ausgesehen haben. Im unteren Teil füllt die Gletscherzunge das Tal noch fast aus, nicht mehr so hoch wie früher allerdings. Im Gegensatz dazu hört der Roseggletscher schon weit hinten im Tal auf, bald nach der Vereinigung seiner beiden Arme, in der Mitte nicht nur die zackigen Spitzen, sondern auch das geschliffene untere Aguagliouls frei lassend. Will man die beiden Talsysteme mit einander übersehen, so bietet diese einzigartige wunderbare Aussicht der Piz Chalchagn (3158 m). Der Aufstieg über die ungeheuren Geröllmassen ist zwar langweilig (hier würde eine Bahn nichts verderben), aber die Rundsicht ist ganz hervorragend. Ist man auf Piz Bernina, Piz Morteratsch über allem erhaben, so verliert die Aussicht gerade deshalb an Pracht. Auf Chalchagn hingegen sieht man die Großartigkeit der höchsten noch hoch vor sich und sieht zugleich hinein in die weite Gletscherwelt.

Wie weit die Phanerogamenflora eindringt in das Gebiet der Gletscher, zeigen die weiter hinten gegebenen Florenlisten der Gletscherinseln Gemsfreiheit und Isla Persa.

Will man den Morteratschgletscher in der ganzen Pracht vor sich haben, so besteige man den Munt Pers (3211 m), der die unvergleichliche Aussicht der berühmten Diavolezza doch noch erhöht.

Zugleich überblicken wir von hier den folgenden dritten Talboden des Berninabaches. Das Nordende des Munt Pers verschließt unser Tal mit einer Granitschwelle, auf die sich noch eine Moräne gelegt hat. In hübschen Wasserfällen, den bekannten Berninafällen, stürzt sich der klare Bach von dem Boden, der bei 2100—2050 m liegt, hinunter zum Morteratschbach bei 1900 m. In unserm oberen Talboden liegen noch die letzten Fettmatten, am Hang noch spärlicher Wald, die Überreste früherer größerer Bewaldung. Hier liegen die Berninahäuser, die ältesten des Passes, am Ausgang des pflanzenreichen Heutales, eines rechtsseitigen Nebentales. Die vordere Hälfte des Heutales ist geteilt in die Matten der Südhalden und die Weide der Nordhalde. Im oberen Teil ist alles Weide. Die Hänge sind steil bis 2750 m, dort sind flache Sättel und Terrassen teils mit, teils ohne kleine Seen. Der größte der Seen ist der Pischasee. Gespeist wird er vom Languardgletscher, der eine Hälfte seiner Schmelzwasser hierher sendet, die andere Hälfte ins Val Languard. Der Pischasee, den ich in den Jahren 1905, 1906, 1907 im Juli und August immer eisfrei fand, taute in den Jahren 1909 und 1910 überhaupt gar nicht mehr auf.

In dasselbe Talstück mündet rechtsseitig noch das Val Minor, ein Weidetal, in welchem im Mittelalter Erze gegraben wurden. Jetzt sind nur noch die halbverschütteten Eingangslöcher der Minen zu finden über den kleinen Seen am Piz dels Lejs. Diese Erzgräberei hat auf jeden Fall den Berninapaß um seine Waldbekleidung gebracht. Auf der linken Talseite mündet das Val Arlas, das seine Wasser einerseits aus dem Diavolezzagletscher und Diavolezzasee bezieht, anderseits vom Arlasgletscher, der in einem kleinen See endigt, in welchem infolgedessen häufig kleine Eisberge schwimmen.

Nun folgt die letzte Steilpartie des Tales. Weit und breit sieht man nur Fels, Geröll und einige Weiden. Doch bald ist die oberste Stufe erreicht, vor uns liegt der Berninapaß mit seinen Seen. Die beiden bedeutendsten, der Weißsee und Schwarzsee, zwei verschiedenen Stromsystemen angehörend, zeigen merkwürdige Farbenunterschiede. Lago Bianco erhält seinen Hauptzufluß in seiner Flanke vom Cambrenagletscher, dessen Gletschermilch das Wasser stark trübt und ihm den hellgrünen Ton verleiht. Sein Wasser weiß nicht recht, wohin es abfließen soll. Sperrte eine kleine Moräne am Nordwestende nicht den Weg, so flösse das Wasser noch ins Engadin; so sucht es sich nun seinen Weg am Südostende. Hierhin und dorthin überfließend bildet es die kleinen Laghi della Scala, bis der steile Südhang gefunden ist, der in schönem Wasserfall und Steilstürzen das Wasser in das Puschlav hinunter führt und weiter hinaus durchs Veltlin, durch den Comersee in den Po, ins adriatische Meer. Die oben erwähnte kleine Moräne bildet die 20 cm hohe Wasserscheide zwischen Lago Bianco und Nero. Dieser hat torfigen Grund, erhält kein Gletscherwasser, nur kleine Sumpf-Quellbäche, das Wasser ist klar und dunkelblau; sogar die Forellen sind dunkel gegenüber den viel helleren des Weißsees. Hier nimmt der Berninabach seinen Ursprung, bildet noch den kleinen See, ital. Lago minor, rom. Lej pitschen, und fließt dann dem Inn zu und mit diesem in die Donau, ins Schwarze Meer. Diese kleine Wasserscheide wird bald künstlich vergrößert sein, da der Weißsee als Stausee zur Speisung der Elektrizitätswerke in Brusio im Puschlav verwendet werden soll.

Hier am See liegt die eigentliche Paßhöhe bei 2230 m. Auf dem Südwestufer führt die alte Straße über Alp Grüm ins Puschlav. Die Poststraße (erbaut in den 1870er Jahren) zieht sich am Hang des Piz Lagalb empor. Bei 2309 m steht das Gasthaus Hospiz am Lago Crocetta und in kurzer Zeit erreicht die Straße ihre Paßhöhe bei 2330 m, um weitausholend in großen Kurven ins Puschlav zu führen. Das hügelige Land mit seinen Tümpeln bietet die Prachtsverlandungen von *Eriophoretum Scheuchzeri* und alle Schneetälchentypen in reicher Auswahl.

Am Hang zwischen Hospiz und See fährt seit 1909 die Berninabahn, ihre Bahnhofpaßhöhe bei 2256 m erreichend.

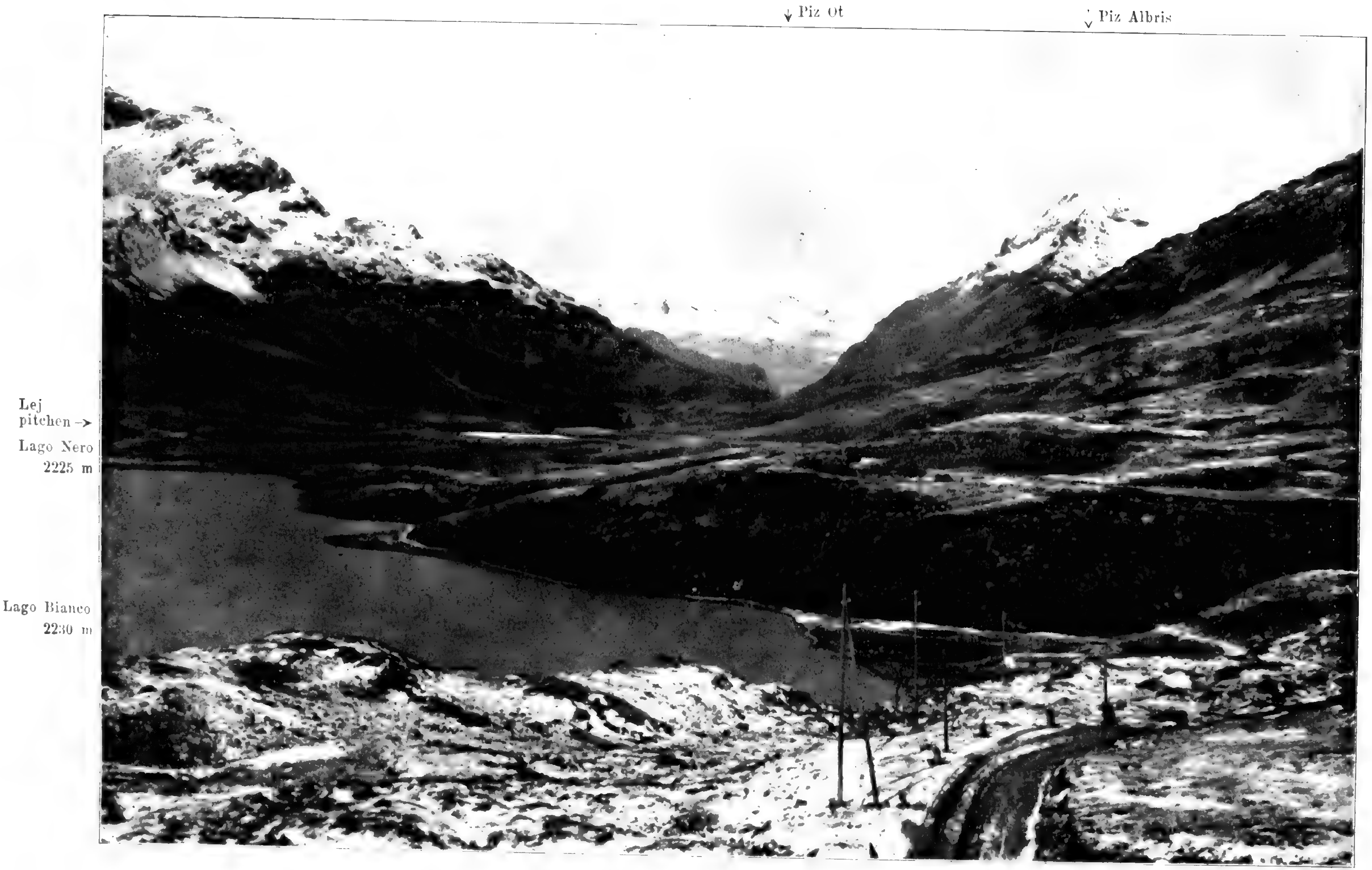
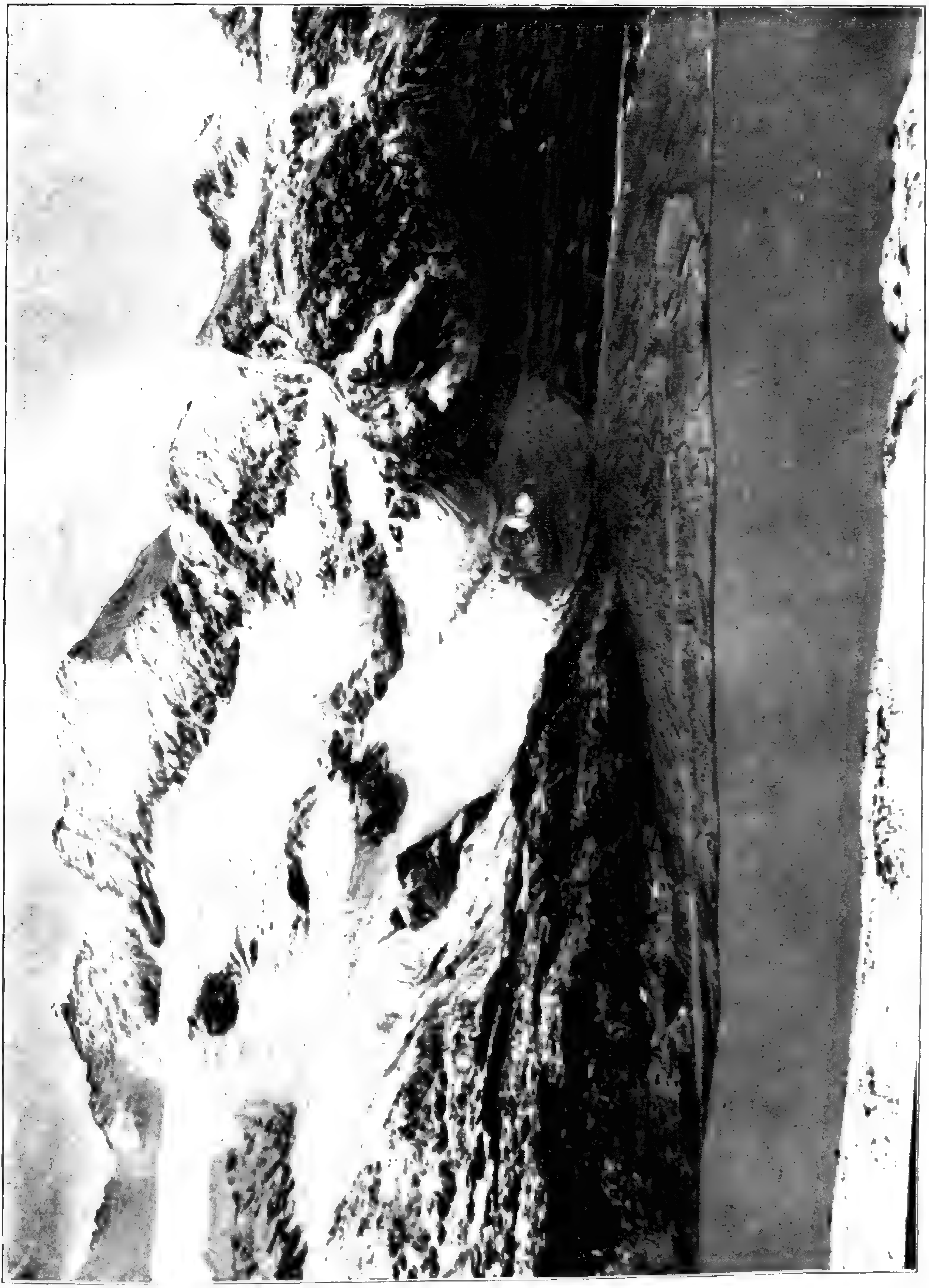


Abb. 4. Blick vom Berninahospiz gegen NW. 9. Okt. 1905.
Um den Lago Nero und weiter abwärts ausgedehnte Bestände von *Trichophoretum caespitosi*.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.



Phot. Rübel.

Abb. 5. Blick vom Berninahospiz gegen SW. (9. Okt. 1905.) Hinter dem Lago Bianco das Cambrenadelta mit viel *Sieversia reptans* und *Papaver aurantiacum*; die Rundhöckerlandschaft daneben bewachsen mit *Loiseleurietum procumbentis* und *Vaccinietum uliginosi*.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

$\lambda = 10^\circ 1'$, $\beta = 46^\circ 25'$, $H = 2313$ m, $G = -0{,}19$ mm.

Station: **Berninahospiz.**

Beobachter: Rübel, Braun u. Graf.

	Luftdruck					Lufttemperatur											
										Termin				Absolutes			
	Mittel	Minimum	Tag	Maximum	Tag	7^h	1^h	9^h	Mittel $^1/_4(7,1,2\cdot 9)$	Minimum	Tag	Maximum	Tag	Minimum	Tag	Maximum	Tag
1905																	
Juni	576,9	570,3	7.	584,0	21.	5,0	9,7	4,4	5,9	0,2	24.	15,6	1.	— 2,3	9.	17,8	4.
Juli	580,9	576,2	24.	587,8	3.	8,9	14,0	9,6	10,5	4,2	7.	21,4	4.	0,4	20.	24,0	3.
August	578,8	566,6	29.	585,5	9.	6,4	10,7	7,0	7,8	— 0,2	6.	16,1	10.	— 3,0	13.	18,1	21.
September	577,7	571,2	27.	583,5	5.	4,2	7,9	4,9	5,4	— 0,2	29.	13,7	11.	— 1,8	30.	14,6	11.
Oktober	571,8	567,1	2./3.	578,5	27.	— 5,8	— 1,9	— 5,7	— 4,8	— 12,3	26.	4,1	1.	— 14,5	27.	5,6	1.
November	569,4	555,4	14.	576,8	4.	— 6,8	— 3,5	— 6,5	— 5,8	— 12,4	17.	2,8	26.	— 14,5	18.	2,6	22.
Dezember	577,2	564,5	29.	583,3	12.	— 6,3	— 2,5	— 6,0	— 5,2	— 13,7	31.	4,2	9.	— 15,0	31.	2,8	9.
1906																	
Januar	573,8	561,2	8.	582,0	28.	— 8,5	— 5,3	— 8,9	— 7,9	— 23,4	23.	4,2	28.	— 24,5	24.	3,3	29.
Februar	567,1	560,4	12.	575,9	1.	— 10,8	— 6,9	— 10,7	— 9,8	— 18,4	10.	2,9	18.	— 19,5	10.	0,8	19.
März	570,4	556,7	23.	584,9	6.	— 6,4	— 2,1	— 6,8	— 5,5	— 16,2	30.	8,8	18.	— 18,5	21.	9,6	18.
April	574,1	561,9	27.	582,9	11.	— 4,1	0,4	— 4,2	— 3,0	— 13,0	3.	6,4	19.	— 15,0	2.	7,2	16.
Mai	573,7	563,4	17.	583,9	28.	1,5	6,3	1,1	2,5	— 7,7	2.	14,7	31.	— 8,4	1.	18,2	31.
Juni	577,5	569,2	2.	584,7	26.	4,5	9,7	4,0	5,6	— 6,4	6.	17,6	26.	— 5,2	3.	18,7	17.
Juli	579,4	572,6	6.	584,1	17.	7,2	12,2	8,0	8,9	— 1,0	14.	18,0	23.	— 2,4	14.	20,6	24./30.
August	580,7	574,3	18.	585,8	31.	7,7	13,2	8,2	9,3	— 3,4	19.	19,4	2.	— 2,4	19.	23,6	3.
September $^1/_2$	(580,3)	(574,4)	14.	(584,8)	1.	(5,9)	(11,1)	(6,4)	(7,5)	—	—	17,0	3.	(— 5,3)	13.	20,4	3.

	Relative Feuchtigkeit						Verdunstung (Tagesmittel)	Bewölkung				Niederschlag		
	7^h	1^h	9^h	Mittel	Minimum	Tag		7^h	1^h	9^h	Mittel	Summe	Maximum	Tag
1905							mm							
Juni	64,5	56,1	83,7	68,1	31	2./23.	2,1	5,1	6,3	7,3	6,2	80,3	14,6	6.
Juli	63,0	52,4	71,5	62,0	26	20.	2,8	3,5	5,1	5,2	4,6	100,6	24,2	31.
August	74,8	64,7	83,2	74,2	36	31.	1,4	5,7	6,2	6,2	6,0	303,6	49,2	25.
September	79,8	66,0	83,9	76,6	40	1.	1,3	6,1	6,7	7,0	6,6	167,8	35,8	14.
Oktober	65,6	55,7	67,2	62,8	26	17.	—	5,3	6,2	5,5	5,7	23,5	5,7	31.
November	78,3	68,3	76,9	73,3	31	25./26.	—	6,9	7,5	6,4	6,9	235,9	58,9	19.
Dezember	49,1	42,3	54,0	48,8	18	14.	—	2,2	2,3	2,5	2,3	13,9	8,4	30.
1906														
Januar	51,8	45,4	55,3	51,0	16	12.	—	4,1	4,4	3,0	3,8	41,2	13,1	6.
Februar	72,4	58,0	71,1	68,0	21	1.	—	6,0	6,0	5,0	5,7	126,3	32,1	27.
März	57,8	53,6	61,8	57,7	17	17.	—	5,0	5,2	4,4	4,9	189,7	41,2	12.
April	73,8	58,2	77,5	69,2	28	2.	—	6,8	7,0	7,5	7,1	225,5	69,4	18.1)
Mai	65,0	54,4	77,3	64,6	27	4.	1,3	5,5	5,9	6,7	6,0	73,3	32,0	19.
Juni	65,5	46,9	72,3	61,6	21	7.	2,5	5,1	6,5	6,5	6,0	28,6	9,4	24.
Juli	74,8	58,3	80,4	71,2	36	19.	2,3	5,9	7,1	6,4	6,5	97,2	35,5	5.
August	63,4	49,0	71,8	61,4	23	23.	3,3	2,7	5,0	2,7	3,5	93,2	63,0	17.
September $^1/_2$	(65,2	51,4	76,5	64,3	33	9.)	2,7	(2,9	5,5	3,5	4,0)	(11,8)	6,2	10.

	Zahl der Tage								Windverteilung									Temp. in d. Sonne		
	Niederschlag																			
	$\geqq 0{,}3$	$\geqq 1{,}0$	Schnee	Hagel	Gewitter	Nebel	Heiter	Trüb	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Calmen	Monatsmittel 1^h	Max.	Tag
1905																				
Juni	23	18	3	—	—	6	2	9	21	—	6	30	2	2	1	6	22	40,7	59,6	4.
Juli	12	11	—	—	6	2	9	5	26	—	6	17	5	—	3	11	25	39,1	56,0	3.
August	19	16	2	1	2	7	6	11	11	—	21	26	4	—	—	12	19	31,9	53,0	7.
September	13	13	3	—	—	8	2	12	12	—	24	32	—	—	3	7	12	29,8	48,4	8.
Oktober	7	6	7	—	—	11	5	7	14	—	17	7	—	—	—	44	11	25,7	44,9	27.
November	18	16	19	—	—	2	2	15	14	—	35	11	—	—	—	16	14	21,0	42,5	10.
Dezember	3	3	3	—	—	4	21	3	2	—	6	6	—	—	—	49	30	33,2	44,8	4.
1906																				
Januar	8	6	8	—	—	—	12	5	9	—	15	1	—	—	4	35	29	27,4	44,2	29.
Februar	10	10	10	—	—	1	6	9	—	—	14	—	—	—	—	45	25	28,9	54,0	24.
März	10	10	10	—	—	—	8	9	—	—	16	11	—	—	—	44	22	40,2	60,0	2.
April	18	18	18	—	—	2	4	17	—	—	16	21	—	—	—	23	30	39,0	57,0	21.
Mai	17	10	9	—	—	7	4	11	11	—	11	19	—	2	1	23	26	44,7	59,5	3.
Juni	14	8	6	1	—	6	5	9	31	—	1	8	5	6	7	21	11	38,7	58,1	18.
Juli	15	15	2	—	1	10	3	12	27	—	9	20	6	1	3	17	10	35,6	53,3	21.
August	6	5	1	—	2	7	14	3	25	—	6	16	5	—	5	23	13	41,3	53,5	22.
September $^1/_2$	(3	3)	—	—	—	(5)	(4	2)	(14	—	4	6	1	—	—	10	10)	(35,4)	50,2	5.

---

1) Durch Schneetreiben so hoch.

$\lambda = 9^\circ 54'$, $\beta = 46^\circ 30'$, $H = 1810$ m.

Station: **Pontresina.**

Beobachter: C. Hosang.

	Luft-Temperatur								Relative Feuchtigkeit						Bewölkung				Niederschlag			Zahl der Tage							
																						Niederschlag							
	7^h	1^h	9^h	Mittel $^1/_4(7,1,2\cdot 9)$	Minimum	Tag	Maximum	Tag	7^h	1^h	9^h	Mittel	Minimum	Tag	7^h	1^h	9^h	Mittel	Summe	Maximum	Tag	$\geqq 0{,}3$	$\geqq 1{,}0$	Schnee	Hagel	Gewitter	Nebel	Heiter	Trüb
1905																													
Juli	10,1	17,8	14,3	14,1	5,2	20.	25,0	3.	80	57	74	70	35	20.	3,9	5,1	5,1	4,7	94	23	31.	10	10	0	1	6	1	8	5
August	7,3	15,3	10,4	10,9	0,4	13.	20,6	4.	87	67	87	80	49	10.	6,1	5,9	5,1	5,7	207	41	11.	16	15	3	1	8	2	5	10
September	4,9	12,7	8,0	8,4	0,0	28.	18,0	11.	92	78	91	87	59	10.	6,2	6,2	5,7	6,0	97	19	14.	13	10	3	0	2	6	2	11
Oktober	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
November	— 6,4	— 0,1	— 4,9	— 4,3	— 13,8	17.	6,8	5.	—	—	—	—	—	—	5,9	5,9	5,8	5,9	108	43	3.	14	11	12	0	0	0	2	9
Dezember	— 10,3	— 2,7	— 8,8	— 7,6	— 21,0	31.	5,4	9.	—	—	—	—	—	—	2,4	2,4	2,0	2,3	12	10	10.	3	3	3	0	0	1	19	1
1906																													
Januar	— 11,6	— 3,8	— 10,1	— 9,0	— 26,2	24.	2,4	13.	—	—	—	—	—	—	4,0	4,0	3,1	3,8	12	5	8.	5	3	5	0	0	0	9	5
Februar	—	—	—	—	(— 19,0	5.)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
März	—	—	—	—	—	—	(4,0	27.)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
April	— 2,5	3,9	— 0,9	— 0,1	— 15,4	2.	8,8	21.	88,1	69,6	88,9	82,2	46	7./13.	6,0	5,9	5,2	5,7	47	10	23.	11	10	5	0	0	0	5	6
Mai	3,1	10,6	4,0	5,4	— 6,2	2.	19,8	31.	79,8	57,1	83,1	73,3	37	30.	5,3	6,0	5,2	5,5	30	11	1.	10	5	1	0	0	0	4	5
Juni	6,8	13,3	7,2	8,6	0,4	7.	21,2	28.	76,6	52,3	77,8	68,9	36	7.	5,7	5,9	5,5	5,7	34	12	24.	8	7	0	0	1	0	3	5
Juli	8,2	16,0	11,7	11,9	1,8	1.	21,8	23.	84,8	63,5	84,9	76,7	43	7.	5,4	5,9	5,8	5,7	75	24	5.	12	9	1	0	5	1	4	9
August	6,9	17,5	11,9	12,0	1,0	18.	22,2	2.	88,8	77,8	88,7	85,1	27	6.	2,9	4,0	3,8	3,6	43	22	15.	7	6	1	0	5	0	12	2
September	2,5	11,5	6,3	6,7	— 5,4	26.	21,6	3.	88,7	70,6	87,3	82,2	40	8.	4,0	4,6	4,5	4,4	38	17	16.	6	6	1	0	1	1	8	4

2. Kapitel: **Das Klima.**

Der Weg auf der Moräne, die den Lago bianco gestaut und zum Abfluß nach Süden veranlaßt hat, erhebt sich 20 cm über den Wasserspiegel und bildet die Wasserscheide, wie schon weiter oben bemerkt wurde, zwischen Lago bianco und Lago nero, somit zwischen Berninabach und Cavagliasco, zwischen Inn und Adda, Donau und Po, schwarzem und adriatischem Meer. Im Klima bildet der Paß die Scheide zwischen dem mediterranen und mitteleuropäischen, jedes natürlich durch gegenseitige Annäherung modifiziert. So sind die klimatologischen Daten dieses Punktes an sich interessant. Zur Beurteilung der Bedingungen, unter denen die Pflanzen des Berninatales leben, gehören mindestens die meteorologischen Daten des oberen und unteren Teiles des Gebietes: Hospiz und Pontresina-Samaden. Für das Ober-Engadin liegen die Daten von Sils, St. Moritz, Bevers vor, welche die Eidg. Meteorologische Zentralanstalt jährlich publiziert. In Pontresina läßt der Kurverein während der Sommersaison Messungen machen. Um mir vergleichbare Daten zu liefern, erklärte sich die Beobachterin, Frl. Cornelia Hosang freundlicherweise bereit, die Beobachtungen im Winter 1905/06 fortzusetzen.

Im Berninahospiz sind in den Jahren 1872—1880 Temperaturmessungen vorgenommen worden. Regenmessungen sind zu lückenhaft, um verwertet zu werden. Ich richtete mir die Station, deren Aufstellung am Haus mir die Hospiz A.-G. gütigst bewilligte, nun folgendermaßen ein:

Barometer. Von den Beobachtungen aus den Jahren 1872—1880 her war noch ein Quecksilber-Barometer von Hermann & Pfister[1]) vorhanden in einem Zimmer des ersten Stockes, das durch Heizung ziemlich großen Temperaturunterschieden ausgesetzt war.

Alle übrigen Instrumente habe ich neu aufstellen lassen[2]) und es sind die Instrumente, wie sie von der Meteorologischen Zentralanstalt verwendet werden.

Das Stationsthermometer wurde mit seinem Zinkblechgehäuse im ersten Stock vor dem Fenster des Ganges, der nie geheizt wird, auf der Nordwestseite des Hauses angebracht. Zirka um 2 Uhr begann die Sonne um die Hausecke zu scheinen, zur Zeit der Ablesung 1½ Uhr M. E. Z. herrschte also noch voller Schatten.

Das Hygrometer, ein Haarhygrometer von Lambrecht, befand sich beim Stationsthermometer im Blechgehäuse.

Der Regenmesser, neues Modell der M. C. A., befand sich auf dem flachen Dache des Hospizes, das sich überhaupt zu Messungen sehr gut eignet. Die Nachteile hoher Aufstellung waren dadurch vermieden, daß der Apparat in der Mitte des langen Daches sich befand, so daß gegen die beiden Seiten, von denen der Regen kommen konnte, eine ca. 10 m lange und ebenso breite Fläche sich ausdehnte. Im Winter ist der Zugang zum Dach schwierig und es war vorzuziehen, den Regenmesser auf der Südostseite des Hauses ca. 3 m über dem Boden, 3 m vom Haus entfernt aufzustellen. Die Niederschlagsmessungen bei Schnee weisen mit den gewöhnlichen Apparaten zu geringe Zahlen auf[1]); andererseits geschah es einigemale, daß bei den starken Stürmen, die den früher gefallenen Schnee hochheben und weit herumtreiben, davon in den Apparat hineingeweht wurde; es ist bei den einzelnen Zahlen vermerkt, wo diese Möglichkeit vorliegt.

---

[1]) Das Barometer hatte 1905 eine Standkorrektion von + 5,36 mm, deren Betrag mit Hilfe des einnivellierten Barometers der Station St. Moritz Dorf aus dem Jahresmittel berechnet wurde.

[2]) Die sachgemäße Aufstellung der Instrumente besorgte ein Angestellter der Eidg. Meteorologischen Zentralanstalt, dessen Urlaub ich bestens verdanke.

Die Windfahne, eine solche von Wild mit Stärketafel der halben Beaufortskala, wehte über dem Dache, an einem Kamin befestigt.

Das Insolationsthermometer, ein Schwarzkugelthermometer im Vakuum, war in der Nähe des Regenmessers angebracht, im Sommer auf dem Dach, im Winter neben dem Haus.

Die Extremthermometer. Ein Maximumthermometer nach Negretti & Zambra und ein Minimumthermometer nach Rutherford wurden auf dem Dach an der Nordostseite eines Kamines angebracht und durch ein Holzdach gegen Morgensonne geschützt.

Der Verdunstungsmesser von Wild in Form einer Wage, die den Betrag des verdunsteten Wassers direkt anzeigt, stand auf dem Dach in einem hölzernen Schutzkasten, dessen Nordostseite offen war; die andern Seiten mußten wegen Wind und Sonne geschützt sein.

Der Sonnenscheinautograph nach Campbell & Stokes stand auf dem Dach auf einem Kamin sehr gut frei und der Fuß eingemauert, damit die Meridianlage genau beibehalten blieb. Die Berge hinderten den Sonnenschein beim Aufgang nur bis ca. 3—4°, auf kürzere Zeit der Corno di Campo um 6—7°. Der Untergang fand im Sommer bei 2—3° Erhebung statt, im Winter stieg der Betrag wegen des ziemlich nahen Piz Cambrena bis zu 16°.

Die 4 Bodenthermometer waren hinter dem Hospiz mit dem Lamontschen Kasten eingegraben.

Temperaturen.

1872—1880 wurden auf dem Hospiz meteorologische Messungen veranstaltet, welche, dem Wechsel der Beobachter unterworfen, verschieden zuverlässig sind; gut sind die aus den Jahren 1872, 1873, 1878, 1879. Reduziert man diese nach ausgeglichenen Mitteln[2]) nach den 37jährigen Mitteln des Julierpasses 2237 m, so erhält man die Zahlen, wie sie die oberste Linie der folgenden Tabelle zeigt. Die zweite Linie gibt HANNS Reduktionen in »Die mittlere Wärmeverteilung in den Ostalpen«, Zeitschr. d. deutsch. und österr. Alpenvereins, welche etwas abweichen. Mache ich dieselbe Reduktion aus meinen Beobachtungen von 1905 und 1906, so erhalte ich ziemlich viel höhere Werte, diejenigen der dritten Linie.

---

[1]) Herr Dr. R. Billwiller ist im Begriff, genaue Messungen darüber mit verbesserten Apparaten in den Alpen anzustellen.

[2]) $\frac{\text{Jan.} + \text{Febr.} + \text{März}}{3}$ = Febr. usw.

Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
−8,6	−8,0	−6,8	−2,7	1,6	5,3	8,4	7,8	5,6	0,6	−4,0	−7,6	−0,7
−8,7	−8,2	−6,8	−2,3	1,6	5,9	8,4	8,1	5,0	0,6	−5,0	−7,9	−0,8
−7,5	−6,8	−5,7	−1,4	2,6	6,5	8,9	7,9	5,5	0,4	−3,7	−7,1	−0,0
−8,4	−7,8	−6,4	−2,0	2,2	6,0	9,1	8,4	5,7	0,4	−4,0	−7,3	−0,34
−7,8	−6,7	−5,6	−1,7	2,0	5,9	8,7	8,1	5,5	0,3	−4,2	−7,2	−0,22
−8,1	**−7,2**	**−6,0**	**−1,9**	**2,1**	**6,0**	**8.9**	**8,3**	**5,6**	**0,4**	**−4.1**	**−7.2**	**−0.27**

Um nun zu eruieren, welche von diesen Reduktionen die beste Annäherung darstelle, reduzierte ich dieselben 1870er Jahre des Bernhardin auf den Julier und ebenso dieselben Zahlen aus 1905 und 1906 und verglich die beiden Reihen mit den wirklich beobachteten des Bernhardin. Auch dort ergab die Reduktion der 1870er Jahre zu kalte Mittel, die andern zu hohe. Ich bildete nun die Differenzen jener Reduktionen zu den Beobachtungen und korrigierte damit die Reduktionen des Bernina (Linie 1 u. 3). Dies ergab die Zahlen der Linien 4 u. 5, welche bedeutend besser mit einander übereinstimmen als 1 u. 3, das Jahresmittel differiert nur noch um 0,1°. Das Mittel aus diesen beiden Reihen (die 6. Linie) dürfte nun die richtigsten Mittelzahlen bieten, die nach den auf dem Hospiz gemachten Temperaturmessungen zu erreichen sind.

Dem allgemeinen Klima der Schweiz, das unter dem Einfluß der Winde vom atlantischen Ozean steht, stellt das Engadin in seiner großen Massenerhebung und Abgeschlossenheit von den allgemeinen Luftströmungen ein lokal kontinentales Klima entgegen: Heiße Sommer, kalte Winter. Die Differenz von Januar- und Julimittel ist in Silsmaria 19,3° (siehe Tabelle der Monats- und Jahresmittel S. 12), im Kälteloch Bevers sogar 21,7°, übertrifft die 14,4° Differenz der isolierten Bergspitze des Rigikulm um volle 7,3° bei nur wenig Höhenunterschied der beiden Stationen. 5 Monate haben ein Mittel unter 0°, sowohl auf der Rigi, als im Engadin, als auch in ähnlicher Höhe im Puschlav in La Rösa 1880 m. Auf der Höhe des Hospizes sind es 6 Monate, in einzelnen Jahren kann, wie 1903, der Oktober noch dazukommen, sowohl auf dem Hospiz als im Engadin.

Im Januar hat das Hospiz ähnliche Temperaturen wie Sils, das nahe Pontresina ist kälter und Bevers, der Ort der größten Extreme noch mehr; ebenso ist der Dezember auf dem Paß wärmer als im Tal; aber schon im Februar bleibt das Hospiz hinter Pontresina zurück, nur Bevers ist noch um ein geringes kälter; März bis November ist die höhere Station entschieden die kältere, besonders im maximalen Juli: Hospiz 8,9° gegen 10,7° in Pontresina, 11,2° in Sils und gar 11,8° in Bevers.

Der Südhang La Rösa weist im Sommer ähnliche Temperaturen wie das Engadin auf, zeigt aber im milderen Winter den Einfluß des Südhanges

Monatsmittel der Schattentemperaturen.

	1905							1906								
	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.
Berninahospiz (2314 m)	5,9	10,5	7,8	5,4	—4,8	—5,8	—5,2	—7,9	—9,8	—5,5	—3,0	2,5	5,6	8,9	9,3	—
Pontresina (1805 m)	—	14,1	10,9	8,4	—	—4,3	—7,6	—9,0	—	—	—0,1	5,4	8,6	11,9	12,0	6,7
St. Moritz (1840 m)	10,1	14,1	11,2	9,1	—0,9	—2,6	—4,7	—7,0	—7,5	—3,1	0,6	6,4	9,8	12,2	12,6	7,2
Bevers (1713 m)	10,0	13,2	10,5	8,2	—1,9	—4,1	—9,2	—10,2	—9,4	—4,6	0,0	6,2	9,4	11,9	11,4	6,2
Sils (1811 m)	9,8	13,0	9,9	8,1	—1,9	—3,7	—6,9	—9,0	—8,9	—4,7	—0,2	5,8	9,2	11,7	12,0	6,7

Monats- und Jahresmittel der Temperatur.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr	Diff.
Sils (1811 m)	—8,1	—6,4	—4,1	0,5	4,9	9,0	11,2	10,3	7,3	2,3	—2,5	—6,8	1,5	19,3
Bevers (1713 m)	—9,9	—7,4	—4,2	0,8	5,9	9,7	11,8	10,7	7,7	2,4	—3,3	—8,9	1,3	21,7
Bernina (2315 m)	—8,1	—7,2	— 6,0	—1,9	2,1	6,0	8,9	8,3	5,6	0,4	—4,1	—7,2	—0,3	17,0
Julier (2237 m)	—8,9	—8,0	—6,6	—2,0	2,3	6,0	8,5	7,8	5,4	0,2	—4,7	—8,3	—0,7	17,4
Rigikulm (1787 m)	—4,5	—4,0	—3,4	0,2	3,9	7,5	9,9	9,4	7,5	2,7	—0,8	—3,9	2,0	14,4
Pontresina (1805 m)	—8,7	—6,5	—4,3	0,5	5,0	8,8	10,7	9,9	7,3	2,0	—3,0	—7,6	1,2	19,4
La Rösa (1880 m)	—6,6	—5,1	—3,6	0,8	4,7	8,0	11,1	10,4	7,5	2,3	—2,4	—5,5	1,9	17,7

der Alpen[1]). Dieser Einfluß macht sich auch auf dem Berninahospiz geltend. Vergleichen wir es mit dem Julier, dieser liegt 80 m tiefer, sollte also ein etwa 0,4° höheres Jahresmittel haben, hat aber im Gegenteil ein um 0,4° kälteres. Die Milde des Berninahospizes zeigen auch die Jahresmittelberechnungen nach anderen Stationen. Im Durchschnitt fällt die Jahrestemperatur beim Steigen um 100 m auf der Nordseite der Alpen um 0,51°, auf der Südseite 0,59°. Nach dem kalten Bevers gerechnet, müßte das Hospiz —1,8° mittlere Jahrestemperatur haben statt —0,3°, nach Sils —1,0°, nach dem Rigi —0,8°, nach Sondrio —0,7°, nach La Rösa —0,8°, nach Brusio —0,3°, also eine starke Übereinstimmung des Hospizes mit den südlichen Stationen[2]).

Deutlicher werden all die Unterschiede noch, wenn wir zu den Temperatur-Extremen übergehen.

Aus der Tabelle[3]) ersehen wir, wie extrem Bevers mit seinem mittleren Januarminimum von —23,9° ist[4]) gegen Rigikulm mit —15,9°; der Berninapaß hält sich in der mäßigen Tiefe von —18,6°. Noch drastischer liegt es bei den absoluten Minima: Bevers —33,3°, Bernina —23,8°, Rigi —23,0; jenes zeigt das kalte Tal, der Paß die gemäßigte Temperatur der Bergspitze. Bevers hat durchschnittlich 3 Monate ohne Temperaturen unter 0°, Bernina und Rigi deren 2; während in der beobachteten Zeit der Juli in Bevers nie Zahlen unter 0° geliefert, ist auf dem Bernina wie der Rigi kein Monat vor Frost sicher. Allerdings können, wie die höchsten Minima zeigen, an allen 3 Orten 4 Monate ohne Temperatur unter 0° bleiben, in Bevers Mai—August, an den beiden anderen Juni—September.

Gehen wir zu den Maxima über, so zeigt wiederum Bevers das mittlere Extrem von 24,5°, Bernina 20,3° und Rigi 20,5°, diese fast gleich und bedeutend geringer als jenes; dasselbe Bild zeigen die höchsten Maxima 26,5 : 24,6 : 24,4°. Im Durchschnitt haben wir an allen 3 Orten keinen Monat, der nicht Temperaturen über 0° aufwiese, aber 2 Monate, auf dem Hospiz sogar 3, können gelegentlich darunter bleiben.

Vergleichen wir Minima und Maxima, so ergeben sich die mittleren und absoluten Jahrestemperaturschwankungen; diese betragen für Bevers

---

[1]) Klima des Puschlav und Veltlin siehe in Brockmann 1907, S. 16 ff.

[2]) Das Wegerhaus an der Berninastraße südl. bei 2243 m, an warmem Südhang gegen Nordwinde geschützt, hatte 1857—1861 das abnorm hohe Jahresmittel von +1,1° (wohl unkontrolliertes Thermometer?).

[3]) Zusammenstellung für Bevers und Rigikulm aus den Jahren 1881—1900 von der Eidg. Meteor. Zentralanstalt (Brockmanns Zahlen sind nach diesen zu korrigieren), für Berninahospiz von mir aus den elf Jahren 1872—1880, 1905—1906, wovon einzelne nicht vollständig.

[4]) 1881—1900, im Mittel 1864—1900 sogar —26,5°.

Temperatur-Minima und -Maxima.

		Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
Mittlere (Termin-) Minima	Bevers . . .	—23,9	—23,2	—21,2	—11,9	—4,2	1,6	3,1	0,6	—3,8	—10,0	—15,9	—23,4	—26,2
	Berninahospiz.	—18,6	—18,6	—16,9	—10,8	—7,0	—1,6	1,4	1,1	—1,2	—10,0	—14,7	—16,5	**—20,9**
	Rigikulm . .	—15,9	—13,9	—14,3	—8,4	—5,0	—0,5	1,8	1,3	—1,4	—6,5	—9,2	—13,9	—18,8
Tiefste beobachtete (Termin-)Minima	Bevers . . .	—33,3	—30,0	—27,6	—19,6	—11,1	—0,8	0,7	—2,0	—7,7	—15,3	—19,9	—30,0	**—33,3**[1]
	Berninahospiz.	—23,4[2]	—21,5	—22,0	—15,6	—9,8	—7,0	—1,1[3]	—3,4	—7,0	—14,8	—19,4	—23,8	**—23,8**[2]
	Rigikulm . .	—23,0	—19,0	—21,1	—12,4	—8,2	—3,4	—1,5	—1,9	—4,5	—12,0	—15,2	—20,9	**—23,0**
Höchste beobachtete (Termin-)Minima	Bevers . . .	—16,0	—17,3	—13,5	—7,0	0,8	4,2	4,9	2,2	—0,8	—3,0	—6,6	—16,0	—20,4
	Berninahospiz.	—15,1	—14,8	—9,8	—7,7	—3,4	3,4	4,2	6,0	0,0	—6,2	—10,3	—9,0	—18,0
	Rigikulm . .	—5,4	—8,7	—8,0	—3,0	—0,1	3,7	5,0	5,4	2,4	—2,2	—4,8	—7,8	—13,2
Mittlere (Termin-) Maxima	Bevers . . .	3,2	4,5	7,4	11,2	17,7	21,6	**23,6**	22,9	20,1	14,5	9,3	4,2	**24,4**
	Berninahospiz.	2,0	2,1	5,4	7,7	11,8	16,3	**18,2**	17,9	14,9	9,4	3,2	1,1	**20,3**
	Rigikulm . .	4,5	5,2	6,8	9,8	14,1	17,1	**19,5**	18,5	16,6	11,9	8,2	5,4	**20,5**
Höchste beobachtete (Termin-)Maxima	Bevers . . .	8,8	9,0	12,4	16,0	22,6	25,4	**26,5**	26,4	23,1	19,5	13,9	8,9	**26,5**
	Berninahospiz.	5,2	5,2	9,0[4]	14,0	17,0[5]	**24,6**	21,5[6]	23,0[7]	18,0[8]	16,0	7,1	4,2	**24,6**
	Rigikulm . .	7,0	12,5	11,3	14,4	18,0	20,8	22,6	**24,4**	19,4	15,6	14,2	8,2	**24,4**
Tiefste beobachtete (Termin-)Maxima	Bevers . . .	—2,4	—1,0	3,5	8,1	13,5	18,9	20,2	18,8	16,4	10,2	3,9	0,3	22,4
	Berninahospiz.	—1,4	—0,8	0,2	0,2	3,6	13,6	13,7	14,5	13,4	4,1	0,6	—1,0	17,6
	Rigikulm . .	—1,0	—0,6	3,4	6,4	11,8	12,6	12,2	13,2	12,4	8,3	4,5	2,8	18,0

---

[1] Minimum nicht am Termin —35,0. [2] Minimum nicht am Termin —24,5. [3] Minimum nicht am Termin —2,4. [4] Maximum nicht am Termin 9,6. [5] Maximum nicht am Termin 18,2. [6] Maximum nicht am Termin 24,0. [7] Maximum nicht am Termin 23,6. [8] Maximum nicht am Termin 20,4.

42,8°1)—59,8°3), im Mittel 50,6° für das Berninahospiz 35,6°—48,4°, Mittel 41,2°2); für den Rigikulm 31,2°—47,4°2), Mittel 39,3°.

Alle diese Zahlen zeigen eine außerordentliche Übereinstimmung von Berninahospiz mit Rigikulm im Gegensatz zum kontinentalklimatischen Bevers, wobei das übrige Engadin (also auch der untere Teil [Pontresina] des Berninagebietes) ähnliche Verhältnisse wie Bevers, wenn auch nicht ganz so extrem, besitzt. Das Hospiz zeigt die ozeanischen Temperaturen wie der freie Berggipfel, zugleich durch die südalpine Lage so stark beeinflußt, daß es dieselben extremen Temperaturen hat wie der 530 m tiefer gelegene Rigikulm; der Höhenunterschied macht sich erst wieder in den Mitteln geltend: 2,3° Differenz im Jahresmittel.

Die Flora ist in hohem Maße von den extremen Temperaturen abhängig, jedoch hauptsächlich von denen der Vegetationsperiode, da die dicke Schneedecke fast alles deckt in dem langen Winter. Außer den bei den extremen Temperaturen behandelten Punkten kommt da noch in Betracht:

Temperaturmittel

	Winter	Frühling	Sommer	Herbst
Bevers	—8,7	0,8	10,7	2,3
Bernina	—7,5	—1,9	7,7	0,6
Rigi	—4,1	0,2	8,9	3,1

Bevers hat nach dem strengen Winter 0,6° höhere mittlere Frühlingstemperatur als Rigikulm, d. h. im Mai und teilweise April können die Pflanzen sich entwickeln, und 1,8° höhere Sommertemperatur: die Vegetationsperiode länger und günstiger. Für das **Hospiz** zählt der »Frühling«, d. i. März, April, Mai, überhaupt nicht zur Vegetationsperiode, der Sommer bleibt um volle 3° hinter Bevers, um 1,2° hinter Rigikulm zurück; vom Herbst gehört der September und teilweise der Oktober noch zur Vegetationsperiode.

Es mögen zur Veranschaulichung des jährlichen Temperaturverlaufes die mittleren Daten der Erreichung gewisser Schwellenwerte folgen.

	Die mittlere Temperatur erreicht		Die mittlere Temperatur verläßt	
	im Mittel	im Beobachtungsjahr	im Mittel	im Beobachtungsjahr
—5°	25. März	23. März 06	23. Nov.	18. Okt. 05
0°	29. April	2. Mai 06	18. Okt.	3. Okt. 05
2°	14. Mai	12. Mai 06	6. Okt.	28. Sept. 05
5°	7. Juni	10. Juni 06	19. Sept.	17. Sept. 05

---

1) Differenz vom höchsten Minimum bis zum tiefsten Maximum und umgekehrt.

2) Brusio 38,8°, Lugano 45,9°, Sitten 47,0°.

3) Differenz vom mittleren Minimum zum mittleren Maximum.

	Dauer im Mittel Tage		Dauer im Beobachtungsjahr Tage	
	über	unter	über	unter
—5°	243	122	209	156
0°	172	193	154	211
2°	145	220	139	226
5°	104	261	99	266

Die Daten wurden erhalten, indem in einem Koordinatensystem, in welchem Temperaturen als Ordinaten und die Tage des Jahres als Abszissen genommen wurden, die Monatsmittel je am 15. des Monats eingetragen wurden und die verbindende Kurve gezeichnet wurde.

Sonnenstrahlung.

Sehr interessante Resultate ergibt die Messung der Temperatur in der Sonne vermittels des Schwarzkugelthermometers im Vakuum. Mit der Höhe nimmt die Differenz zwischen Schatten- und Sonnentemperatur sehr zu, denn während die Schattentemperatur mit der Höhe sinkt, steigt diejenige in der Sonne. Dies ist aus folgender kleiner Tabelle von Frankland ersichtlich:

	Höhe ü. Meer m	Schatten	Sonne	Differenz
Whitley England. .	20	32,2	37,8	5,6
Pontresina.	1800	26,5	44,0	17,5
Berninapaß	2330	19,1	46,0	27,3
Diavolezza.	2977	6,0	59,5	53,5

alle Messungen bei 60° Sonnenhöhe.

Über den Verlauf der Sonnentemperaturen während der Jahre 1905 und 1906 auf dem Berninahospizdach gibt die folgende Tabelle Aufschluß. In den ersten Kolonnen stehen die Monatsmittel der Morgentemperaturen. Schon da machen sich bedeutende Unterschiede geltend, sie sind also vom Sonnenaufgang an den ganzen Tag wirksam, auch schon bei ganz niederen Sonnenständen. In den Monaten November bis März konnten keine Monatsmittel gebildet werden, da die Temperatur häufig tiefer ist als die Skala des Sonnenthermometers und übrigens die Sonne noch gar nicht aufgegangen ist, also noch keine Differenzen auftreten. Aus den Kolonnen der Messungen mittags 1 Uhr ist zu ersehen, daß sogar die Monatsmittel bis auf 44,8° gehen (Mai) und die Differenzen bis 42,3° (März). Während das Jahresmittel der Mittagstemperaturen (Juni—August die Mittel der beiden beobachteten Jahre genommen) im Schatten nur 2,35° beträgt, so ist es

Monatsmittel u. Maxima der Temperaturen in der Sonne (Schwarzkugel-Thermometer im Vakuum).

(alles in Zentigraden).

	Monatsmittel						Maxima der Sonnentemperatur				Maxima der Differenz				Sonnenhöhe 12h mittags
	7h			1h											
	Schatten	Sonne	Diff.	Schatten	Sonne	Diff.[1]	Schatten	Sonne	Diff.	Tag	Schatten	Sonne	Diff.[1]	Tag	
Juni	5,0	26,5	21,5	9;7	40,7	31,0	15,6	59,6	44,0	1.	8,7	56,5	47,8	12.	65—67°
Juli.	9,0	30,0	21,0	14,0	39,1	25,1	21,2	56,0	34,8	3	16,1	54,5	38,4	22	67—62
August . . .	6,4	23,4	17,0	10,7	31,9	21,2*	11,8	53,0	41,2	7	11,8	53,0	41,2	7	62—52
September. .	4,2	13,4	9,2	7,9	29,8	21,9	12,4	48,4	36,0	8	1,8	45,8	44,0	1	52—41
Oktober. . .	— 5,8	6,0	11,8	— 1,9	25,7	27,6	— 1,8	44,9	46,7	27	— 1,8	44,9	46,7	27	41—30
November . .	— 6,8	—	—	— 3,5	21,0*	24,5	— 5,1	43,5	48,6	10	— 6,0	43,1	49,1	14	30—22
Dezember . .	— 6,3	—	—	— 2,5	33,2	35,7	— 5,9	44,8	50,7	4	— 5,9	44,8	50,7	4	22—20
Januar . . .	— 8,5	—	—	— 5,3	27,4	32,7	3,6	44,2	40,6	29	—12,5	39,1	51,6	21	20—26
Februar. . .	—10,8	—	—	— 6,9	28,9	35,8	— 5,0	51,0	56,0	24	—11,0	46,2	57,2	22	26—36
März	— 6,4	—	—	— 2,1	40,2	**42,3**	0,0	**60,0**	**60,0**	2	—11,9	50,6	**62,5**	13	36—48
April	— 4,1	15,4	19,2	0,4	39,1	38,7	3,9	57,0	53,1	21	— 2,5	56,0	58,5	25	48—58
Mai.	1,6	25,9	24,3	6,3	**44,8**	38,5	7,2	59,5	52,3	3	— 1,7	54,1	55,8	2	58—65
Juni	4,5	28,7	24,2	9,8	38,7	28,9	15,6	58,1	42,5	18	4,2	51,1	46,9	3	65—67
Juli.	7,2	23,8	16,6	12,2	35,6	23,4	14,2	53,3	39,1	21	14,2	53,3	39,1	21	67—62
August . . .	7,7	32,5	24,8	13,2	41,3	28,1	17,4	53,5	36,1	22	13,5	50,3	36,8	27	62—52
September. .	—	—	—	—	—	—	14,8	50,2	35,4	5	—	—	—	—	—
Jahr . . .	—	—	—	2,4	33,64	31,3	0,0	60,0	60,0	III	—11,9	50,6	62,5	III	20—67

---

[1] Siehe Fig. 1.

in der Sonne 33,64°: es ergibt sich also die große Differenz von 31,3°. Absolut die höchste Sonnentemperatur wurde am 2. März[1]) gemessen mit 60° bei 0° Lufttemperatur, während die größte Differenz am 13. März[1]) 1906 mit 62,5° (siehe Figur 1).

Die maximalen Temperaturen und Differenzen sind in hohem Maße dem Reflex der Schneedecke zuzuschreiben, daher fallen sie auch in die Monate, wo bei hohem Sonnenstand die Schneedecke noch liegt. Die höchste Differenz ohne Einfluß der Schneedecke ist 47,8° am 12. Juni 1905 und die höchste Temperatur 58,1° am 18. Juni 1906[2]). Wir sehen, daß bei Ausschaltung der Schneedecke Übereinstimmung mit den Sonnenhöhen eintritt.

Der Schneereflex bewirkt, daß die höchsten Temperaturen gegen das Frühjahr verschoben sind:

März bis Juni ergab die maximalen Temperaturen von 57—60°, davon gehören 2 Monate noch zu denen mit Schattenmitteln unter 0° und völliger Schneedecke, 2 hingegen sind die Monate des Tauens, im Mai werden die südexponierten Halden schneefrei, im Juni das übrige Land und die Seen eisfrei (am 30. Mai 1905 zeigten sich im Eis der Laghi bianco und Crocetta die ersten Pfützen; am 1. Juli waren sie noch am starken Schmelzen, Wasser 1°, der Lago nero gerade vollständig eisfrei, Wassertemperatur am Ufer 11°).

Mit den maximalen Temperaturen März—Juni ist auch die stärkste Bräunung der menschlichen Haut verbunden; die schon hohen Sonnenstände mit der hohen Temperatur und dem starken Schneereflex bewirken, daß Postillone, Kutscher, Wegarbeiter in diesen Monaten ganz negerhaft aussehen, während sie gegen den Nachsommer im Vergleich dazu schon wieder ganz bleich sind[3]).

Höhere Zahlen der Sonnentemperatur und der Strahlung (Differenz von Sonnen- und Schattentemperatur) sind nur wenige bekannt, so vom Mont Blanc, wo de Saussure im Schatten 6,2°, in der Sonne 87° maß[4]) (natürlich mit Schneereflex), also eine Strahlung von 80,8°. Piazzi Smyth erhielt im August 1858 auf dem Pic de Tenerife, wo Schneereflex ausgeschlossen ist, Sonnentemperaturen bis über 81°[5]), Strahlungen über 67°

---

[1]) Bei Winterstellung des Apparates, ca. 3 m über dem mit Schnee bedeckten Boden.

[2]) Assmann fand auf dem Säntis im Juni 1889 das Maximum der Sonnentemperatur 51,5° (bei 9,8° Schattentemperatur) und das Maximum der Differenz 44,6° (bei ST 50,8°, bei SchT 6,1°).

[3]) Siehe auch unter Lichtwirkung S. 47 ff.

[4]) Die Schwarzkugelthermometer zeigen nicht alle genau gleich, die Zahlen sind also nicht bis auf Zehntelgrade vergleichbar.

[5]) Sein Schwarzkugelthermometer reichte nur bis 81°, war die Temperatur darüber, so sammelte sich das Quecksilber in einem obern Raum ohne Skala.

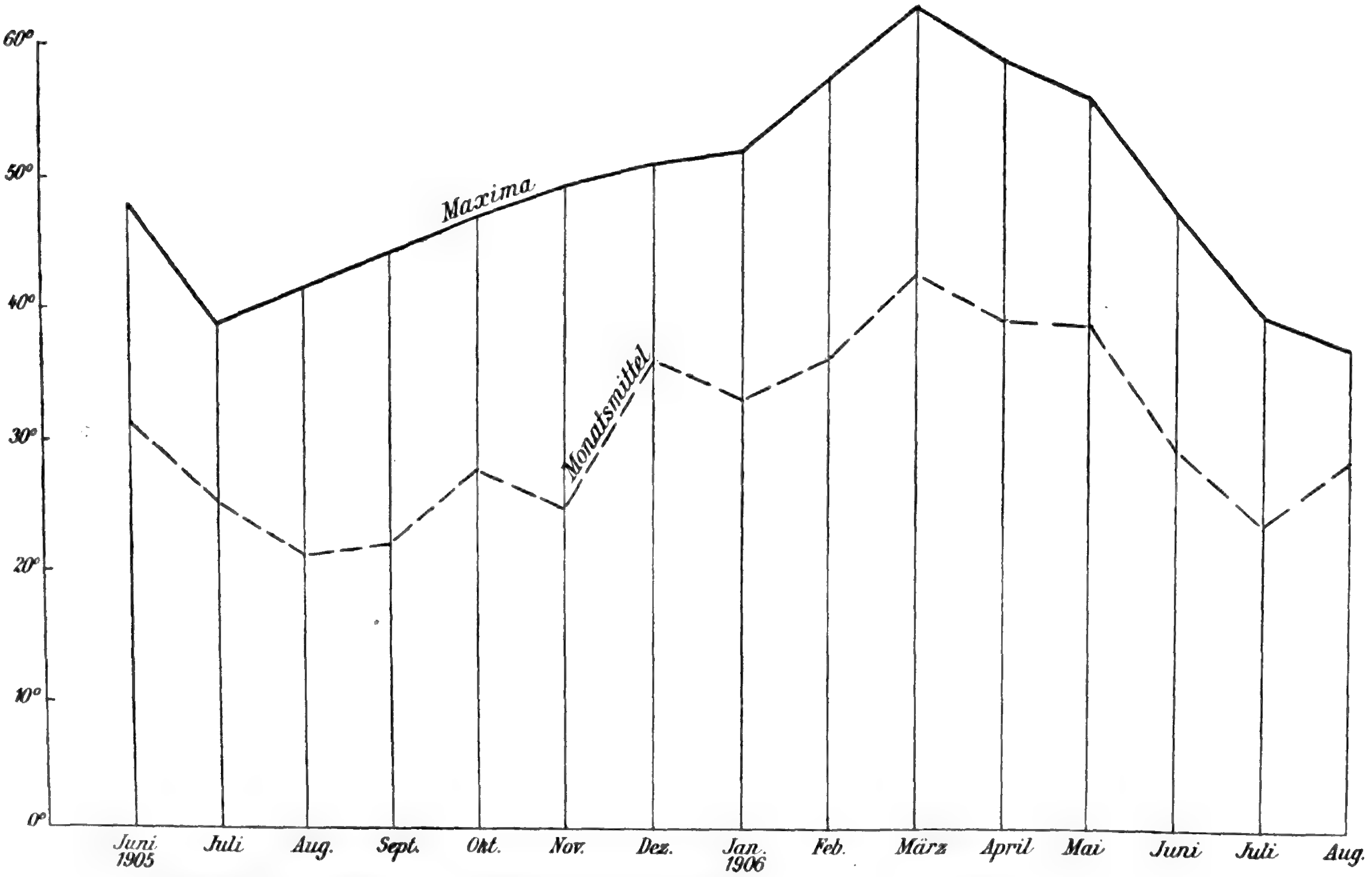


Fig. 1. Monatsmittel und Maxima der Differenzen zwischen Sonnen- und Schattentemperaturen. Juni 1905 bis August 1906. (Nach der Tabelle Seite 17.)

bei 2714 m Meereshöhe, bei 3262 m ü. M. sogar eine Strahlung über 71°[1]).

Sonnenscheindauer.

Zeit und Dauer des Sonnenscheins ermittelte ich von Juni 1905 bis September 1906 auf dem Dache des Berninahospizes mittels des allgemein angewandten Sonnenschein-Autographen von Campbell & Stokes, bei welchem der Brennpunkt einer als Linse dienenden, massiven Glaskugel seine Bahn auf einem Kartonstreifen einbrennt.

Bei den Monaten Juni, Juli, August nahm ich bei der Berechnung der Jahressumme die Mittel von 1905 und 1906, die anderen Monate sind leider nur einmal vorhanden. Vom September 1906 ist noch die erste Hälfte beobachtet worden, die in 15 Tagen schon eine Summe von 109 Stunden ergab, beinahe so viel wie der ganze Monat 1905.

Die folgende Tabelle gibt die Monatssummen der einzelnen Tagesstunden. Die Sonne ist in der Nähe des Horizontes öfter bedeckt, als wenn sie hochsteht. Hann hat für die freien Gipfel Sonnblick und Obir konstatiert, daß die Sonne von November bis Januar am häufigsten von 11—12 Uhr scheint, Februar bis April von 10—11 Uhr, Mai bis Juli sogar von 8—9 Uhr; August bis Oktober von 9—10 Uhr; im ganzen Jahr von 9—10 Uhr, im Gegensatz zur Niederung, wo in Wien und in Klagenfurt das Maximum des Sonnenscheins von 12—1 Uhr eintritt. Die Regel, daß in den Alpen vom Winter zum Sommer das Maximum des Sonnenscheines immer früher am Tage eintritt, gilt nicht für die Paßhöhe des Berninahospizes; dies ist auch begreiflich, da auf dem Paß keine mittägliche aufsteigende Luftströmung herrscht. Die Tabelle zeigt im Winter das Maximum von 12—1 Uhr, im Frühling von 9—10 Uhr, daneben ein zweites kleineres Maximum von 1—2 Uhr; der Sommer hat auch zwei Maxima von 12—1 Uhr und 9—10 Uhr, der Herbst ebenfalls von 10—11 Uhr und 12—1 Uhr. Längere Beobachtungsdauer würde wohl noch manches ändern, aber der Paß würde doch nicht das gleiche Bild wie die Gipfel ergeben; das ganze Jahr zeigt auch das doppelte Maximum bei 10—11 Uhr und 12—1 Uhr.

Zur Mittagszeit von 11—1 Uhr nimmt auf dem Sonnblick, 3100 m, und dem Obir, 2140 m, der Sonnenschein von einem Maximum im Dezember ab bis Juni, steigt dann wieder bis August und sinkt zu einem zweiten kleineren Minimum im Oktober (siehe Tabelle). Das Berninahospiz hat auch Maxima im Dezember und August, das Minimum aber nicht im Juni, sondern früher, im April, wenn der Frühling vom Veltlin viele Wolken und Nebel über den Paß schickt.

Das Maximum des Sonnenscheins ist im Juli und August mit 224 und

---

[1]) Sehr merkwürdig ist, daß Smyth auch am Meer bei Orotava am 27. August eine Strahlung über 55° fand (S.T. über 81°, Schattentemp. 25,7°).

Monatssummen (in Stunden) der Sonnenscheindauer der einzelnen Tagesstunden.

Tagesstunden	1905							1906								Jahr
	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	
5—6	9,1	11,0	3,5	—	—	—	—	—	—	—	0,2	5,1	8,1	7,8	7,1	28,6
6—7	14,7	20,8	15,6	3,5	—	—	—	—	—	4,8	3,7	14,3	14,8	14,4	24,6	75,8
7—8	13,5	20,1	17,0	11,3	8,6	1,4	—	0,9	4,5	11,9	8,7	15,8	18,0	15,5	26,8	118,5
8—9	15,6	21,7	16,7	11,8	13,0	7,4	11,2	14,6	11,1	17,6	11,7	18,0	16,0	15,5	26,7	172,5
9—10	15,0	21,5	18,6	13,4	15,9	9,2	22,1	19,0	13,8	19,6	12,2	19,0	18,3	15,8	25,1	201,4
10—11	16,1	22,8	17,1	13,8	17,8	11,0	23,2	18,0	14,1	18,4	12,0	19,2	17,7	15,8	23,9	207,6
11—12	15,0	23,0	18,2	14,7	16,8	9,9	22,6	18,1	15,2	18,4	12,2	17,4	18,0	15,8	22,9	201.8
12—1	14,5	20,4	19,4	16,0	17,4	8,8	24,0	17,6	14,6	18,0	13,2	17,7	17,6	19,3	23,4	204,5
1—2	15,4	20,2	18,8	14,0	15,6	8,2	23,9	18,2	13,6	18,0	12,1	19,5	17,4	17,2	25,2	200,2
2—3	13,6	21,8	17,2	11,3	12,6	5,2	7,5	9,6	11,7	17,5	11,1	18,3	14,0	15,7	23,2	157,6
3—4	10,8	20,7	17,0	10,6	6,2	0,1	—	—	2,5	14,8	10,4	16,2	13,6	14,3	21,4	109,7
4—5	7,3	20,1	14,1	8,3	1,5	—	—	—	—	6,7	8,0	12,8	12,0	12,4	22,4	81,5
5—6	7,6	18,3	11,1	1,2	—	—	—	—	—	0,3	3,7	11,0	10,2	9,2	16,8	52,8
6—7	5,2	10,6	2,9	—	—	—	—	—	—	—	0,4	5,1	7,7	4,3	4,5	23,1
Monat	173,4	273,0	207,2	129,9	125,4	61,2	134,5	116,0	101,1	163,0	119,6	209,4	203,4	193,0	294,0	1832,1
Vorm.	99,0	140,9	106,7	68,5	72,1	38,9	79,1	70,6	58,7	87,7	60,7	108,8	110,9	100,6	157,1	1002,8
Nachm.	74,4	132,1	100,5	61,4	53,3	22,3	55,4	45,4	42,4	75,3	58,9	100,6	92,5	92,4	136,9	829,3
Prozent Monat	42	68	53	42	46	30	72	58	46	54	35	51	49	48	75	50
Prozent Vorm.	49	68	55	42	47	30	71	57	46	54	37	53	54	48	81	52
Prozent Nachm.	35	69	52	41	46	29	75	59	46	54	34	49	44	48	70	49
Tagesmittel	5,8	8,8	6,7	4,3	4,0	2,0	4,3	3,7	3,6	5,3	4,0	6,8	6,8	6,2	9,5	5,0

Monats- und Tagessummen (in Stunden) der Sonnenscheindauer von Berninahospiz, St. Moritz, Säntis und Zürich.

		Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
Wirklicher Sonnenschein	Bernina	117	127	128	164	178	202	224	210	154	105	107	104	1820
	St. Moritz	101	114	148	166	180	185	222	226	170	150	104	83	1848
	Säntis	113	125	138	149	145	148	174	193	162	151	141	114	1753
	Zürich	43	94	137	172	182	223	241	243	178	111	51	43	1730
Möglicher Sonnenschein	Bernina	201	221	301	339	409	414	400	391	312	267	207	186	3648
	St. Moritz	205	241	300	333	378	375	388	372	315	291	225	174	3597
	Säntis	279	297	335	393	394	420	450	428	351	326	276	257	4204
	Zürich	233	252	341	384	440	447	440	415	339	291	237	223	4042
%	Bernina	59	53	45	47	45	49	56	58	47	39	49	53	50
	St. Moritz	50	47	50	50	48	50	57	61	54	51	46	48	51
	Säntis	44	42	41	37	36	36	39	45	46	46	51	44	42
	Zürich	18	37	40	44	41	50	54	58	52	38	22	19	43
Mittlerer täglicher Sonnenschein	Bernina	3,8	4,5	4,1	5,5	5,7	6,7	7,2	6,8	5,1	3,4	3,6	3,4	5,0
	St. Moritz	3,3	4,1	4,8	5,5	5,8	6,2	7,2	7,3	5,7	4,8	3,5	2,7	5,1
	Säntis	3,7	4,9	4,4	5,0	4,7	4,9	5,6	6,2	5,4	4,9	4,7	3,7	4,8
	Zürich	1,4	3,3	4,4	5,7	5,9	7,4	7,7	7,8	5,9	3,6	1,7	1,4	4,7

210 Stunden. Auf der Figur 2 habe ich zum Vergleich die Kurven[1] für Zürich (Ebene), Säntis (Bergspitze) und St. Moritz (Hochtal) gezeichnet. Die Maxima sind auch im Hochsommer; Mai, Juni zeigt überall eine gewisse Depression. Das plötzliche Sinken im Oktober und das Fehlen des Steigens bis Ende März rührt auf dem Berninapaß davon her, daß die Sonne im Winter schon zwischen 2 und 3 Uhr hinter dem Piz Cambrena untergeht. Um ein vergleichbares Maß für die Dauer des Sonnenscheins zu haben, muß man den relativen Wert der Insolation bestimmen, d. h. das Verhältnis des wirklichen Sonnenscheins zum orographisch und physikalisch möglichen, der bei ständiger Wolkenlosigkeit eintreten würde. Im Jahresdurchschnitt hat das Berninahospiz 50 %, St. Moritz 51 %, der Säntisgipfel 42 %, Zürich 43 %, dagegen Davos 54 %, Lugano 59 % (geringer sind zum Vergleich Sonnblick 34 %, London 26 %). Der Gang im Lauf des Jahres ist sehr verschieden, siehe Figur 2. Zürich als Typus der Ebene am Nordfuß der Alpen zeigt sehr geringen Sonnenschein im Winter (Dezember 19 %, Januar 18 %), Ansteigen bis 58 % im August mit Depression im Mai. Die Berg-

Tageszeit	Winter Dez. Jan. Febr.	Frühling März April Mai	Sommer Juni Juli Aug.	Herbst Sept. Okt. Nov.
5—6	—	5,3	23,3	—
6—7	—	19,8	52,4	3,5
7—8	5,4	36,4	55,4	21,3
8—9	36,9	47,3	56,1	32,2
9—10	54,9	**50,8**	**57,1**	38,5
10—11	55,3	49,6	56,7	**42,6**
11—12	55,9	48,0	56,1	41,4
12—1	**56,2**	48,9	**57,3**	**42,2**
1—2	55,7	**49,6**	57,1	37,8
2—3	28,8	46,9	52,8	29,1
3—4	2,5	41,4	48,9	16,9
4—5	—	27,5	44,2	9,8
5—6	—	15,0	36,6	1,2
6—7	—	5,5	17,6	—

Dauer des Sonnenscheins über Mittag 11h a. m.—1h p. m.

Dezember	46,6	März	36,4	Juni	32,6	September	30,7
Januar	35,7	April	25,4	Juli	39,2	Oktober	34,2
Februar	29,8	Mai	35,1	August	41,9	November	18,7

---

[1] Die Zahlen für Zürich und Säntis sind aus Henri Dufour 1903 aus dem 10jährigen Mittel 1891—1900; St. Moritz habe ich aus den Meteor. Annalen ausgezogen, es ist das Mittel der 7 Jahre 1900—1906.

Fig. 2. Monatssummen der Sonnenscheinsdauer in Stunden von Berninahospiz, St. Moritz, Säntis und Zürich und das Verhältnis der wirklichen zur geographisch möglichen Sonnenscheindauer dieser Stationen in Prozenten. (Nach der Tabelle Seite 22.)

spitze, der Säntis, verhält sich umgekehrt, Maximum 51 % im November, hoch den ganzen Winter und tief Frühling und Vorsommer (Minimum 36 % Mai und Juni). Der Berninapaß hingegen zeigt 2 ausgeprägte Maxima im Winter und Sommer und 2 Minima in Frühling und Herbst. Es ist dies der Einfluß des nahen Südens, des insubrischen Gebietes. Die Station Lugano z. B. zeigt 2 Maxima im Februar und Juli—August und 2 Minima im November und im Mai.

Im ganzen ist der Vormittag sonnenscheinreicher als der Nachmittag, 52 % gegen 49 %; extreme Differenzen zeigt besonders der Sommer, Juni 1905 49:35 %, 1906 54:44 %; August 1906 81:70 %, während in den meisten Monaten die Differenzen gering sind. Dezember und Januar zeigen das umgekehrte Verhältnis, doch rührt das wohl daher, daß nachmittags überhaupt wegen der Berge die öfter bedeckten Stunden bei niedrigem Stand nicht mit in Betracht kommen.

Bewölkung und Nebel.

Das umgekehrte Bild der Sonnenscheindauer gibt die Bewölkung. Sehr geringe Bewölkung zeigt der alpine Winterhimmel, wodurch die starke Insolation mitbestimmt wird.

Mittlere Bewölkung.

	Höhe in m ü. M.	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr
Ebene Schweiz1) . . .	420	7,3	5,8	5,2	6,2	6,1
Hochtäler2)	1830	3,7	4,6	5,0	4,2	4,4
Pässe und Gipfel3) . .	2600	4,6	6,1	5,6	5,5	5,4
Berninahospiz4) . . .	2300	3,9	6,0	5,5	6,4	5,4
» reduziert5)	—	4,2	6,0	5,4	5,0	5,2

In der ebenen Schweiz haben wir ein starkes Maximum im Winter und Minimum im Sommer. Umgekehrt in der Höhe — Pontresina kann mit den Zahlen der Hochtäler zusammengezogen werden — im Winter geringste Bewölkung, im Sommer stärkste und Jahresmittel bedeutend tiefer als das der Ebene. Auf den Pässen und Gipfeln wieder höheres Mittel, Minimum auch im Winter, Maximum im Frühling. Auf dem Berninahospiz ist auch im Winter ein ausgeprägtes Minimum, der schlechte Herbst 1905 verlegt das Minimum auf diesen. Reduziert man diese Jahre jedoch nach dem Bernhardin, so erscheint wie immer das unbestrittene Minimum im Winter, das Maximum jedoch im Frühling, wie bei den anderen Pässen.

Vergleichen wir auf der Haupttabelle S. 9 das Hospiz mit Pontresina.

---

1) Nach Hann S. 284: Genf, Neuenburg, Zürich, Basel, Altstätten.

2) » » S. 284: Vent, Sulden, Silsmaria.

3) » » S. 284: St. Bernhard, Theodul, Stelvio, Fleiß, Obir.

4) Beobachtet von Juni 1905 bis Sept. 1906.

5) Reduziert nach dem Bernhardin (Mittel 1864—1900).

Anzahl der Tage mit Nebel.

	Berninahospiz		Julier		Bernhardin			Pontresina		Bevers			Sils-Maria		
	1905	1906	1905	1906	1905	1906	Mittel[1] 1891/1900	1905	1906	1905	1906	Mittel[2] 1891/95	1905	1906	Mittel[2] 1893/97
Januar	—	0	—	1	—	2	8,3	—	0	—	0	0,0	—	0	0,4
Februar	—	1	—	2	—	5	6,9	—	—	—	0	0,0	—	1	0,6
März	—	0	—	1	—	8	11,3	—	—	—	0	0,2	—	2	1,4
April	—	2	—	2	—	11	11,4	—	0	—	0	0,4	—	2	0,6
Mai	—	7	—	9	—	6	10,7	—	0	—	2	0,4	—	2	1,2
Juni	6	6	7	11	7	2	7,4	—	0	5	0	0,2	0	0	0,8
Juli	2	10	11	11	3	6	5,9	1	1	3	4	1,6	5	3	0,4
August	7	7	11	10	10	3	7,0	2	0	4	1	1,4	4	2	1,0
September	8	5	11	9	17	4	9,1	6	1	8	1	2,0	5	3	0,8
Oktober	11	—	8	—	13	—	14,0	—	—	1	—	1,2	3	—	0,2
November	2	—	2	—	12	—	11,5	0	—	2	—	0,6	0	—	0,8
Dezember	4	—	0	—	6	—	7,0	4	—	0	—	0,6	2	—	0,4
Jahr	52[3] : 65[4]		65[3] : 80		89[3] :		110,5			18[3] :		8,6	23[3] :		8,6

---

[1] Nach Zusammenstellungen der Eidg. Met. Zentralanst.

[2] Nach G. Streun 1901. (Er rechnet »neblig« nicht mit, während die Annalen »Nebel« und »neblig« nicht unterscheiden.)

[3] Juni—September Mittel der beiden Jahre, die anderen Monate einfach addiert.

[4] Gerechnet nach: 89 : 110,5 = 52 : x.

so sehen wir aus den Mitteln, wie zu erwarten, daß das Hospiz stärker bewölkt ist, und zwar besonders im Frühling und Herbst. Das Hospiz hat öfter Nebel, wenn es unten im Tal klar, und noch öfter streicht der Nebel über die Berninaseen. Ein häufiges Bild ist es, daß Nebel aus dem Puschlav aufsteigen, über den Paß ziehen, auf gleicher Höhe bleibend sich den Munt Pers entlang ziehen und vergehen, den unteren Teil des Tales ganz frei lassend.

Da aus dem Engadin keine Nebel zum Berninahospiz steigen, so fehlen die bei anderen Pässen häufigen, von Norden herziehenden Nebel vollständig. Bernina[1]) hat daher nur ungefähr halb so viel Nebel wie der Bernhardin (im kombinierten Beobachtungsjahr 89 gegen 52 Tage, das macht nach dem Verhältnis des Bernhardinmittels 110 zu den 89 der Beobachtungsperiode zu den auf Bernina beobachteten 52 ein Mittel von 65 Tagen).

Die Verteilung der Bewölkung während des Tages zeigt auf dem Hospiz keine sehr ausgesprochene Tendenz; der Morgen ist zwar entschieden klarer, aber Mittag und Abend teilen sich ziemlich gleichmäßig in die Maxima. Ganz klare Tage sind nicht selten, während in der Ebene fast nie die Bewölkung den ganzen Tag über vollständig fehlt.

Die Luftbewegung.

Wie auf den Pässen überhaupt kommen auch hier nur die 2 Winde aus den beidseitigen Tälern in Betracht. Aus dem Engadin kommen von N und NW die Nord- und Ostwinde heraufgeblasen, während die feuchten West- und Südwinde, durch das Puschlav gedreht, da oben als Ost und Südost einfallen. Aus der Haupttabelle sind die Häufigkeiten in den einzelnen Monaten zu erkennen, nach Jahreszeiten zusammengestellt ergibt sich folgendes Bild:

Windverteilung.

	Winter 1905—06	Frühling 1906	Sommer $\frac{1905+1906}{2}$	Herbst 1905	Jahr
E	35	43	25	76	179
SE	7	51	59	50	167
S	—	—	13	—	13
SW	—	2	5	—	7
W	4	1	9	3	17
NW	129	90	45	37	291
N	11	11	70	70	172
NE	—	—	—	—	—
Kalmen	84	78	50	37	249
Total	270	276	276	273	1095 = 3 · 365
Intensitäts-summen	248½	284	305	331	1168

---

[1]) Die Tabelle zeigt die Beobachtungsperiode an verschiedenen Punkten nebst den Mitteln von Stationen, die Beobachtungsreihen aufweisen.

Die mechanische Wirkung des Windes ist sehr bedeutend in den Alpen; die windgefegten Stellen zeigen den ganzen Winter über keinen Schnee und die Pflanzendecke ist der vollen Kälte ausgesetzt.

Die Stürme vermögen da oben sehr viel. Ein Herbststurm 1905 z. B. riß von einem kleinen Häuschen das ganze Blechdach fort, ca. 10 qm, und wirbelte die Blechtafeln durch die Luft, im Frühling bei der Schneeschmelze wurden sie ca. 20 m vom ursprünglichen Ort aufgefunden. Auf dem Dach wurde ein 6 m langer und 20 cm dicker Holzbalken von zentnerschwerer Steinbedeckung befreit und fortgeschleudert, bis er an einem Kamin zerbrach. Die Dachrinne wurde abgerissen und fortgeschleudert. Dies war alles die Leistung eines Südoststurms; die Nordweststürme erreichen dieselben Stärken. Daneben zeigt die Tabelle eine große Zahl Kalmen und viele gelinde Winde, so daß das Mittel der 1095 Terminablesungen des Jahres eine Intensität von 1,07 der 6teiligen Windstärketafel ausmacht.

Verdunstung.

Die Verdunstung ist abhängig von Luftdruck, Luftwärme, relativer Feuchtigkeit und Luftbewegung. Die Messung sollte ein Maß für das Wasserbedürfnis der Pflanzen liefern. Doch sind vergleichbare Messungen schwer anzustellen wegen des großen Einflusses von Nebenumständen. Der verminderte Luftdruck großer Höhen bewirkt, daß die Verdunstung viel stärker ist als in der Ebene bei derselben Feuchtigkeit, Temperatur und Windstärke. Verunglückte Grattiere trifft man nicht verfault an, sondern trocken mumifiziert; bekannt im ganzen Bündnerland ist das luftgetrocknete Bindenfleisch.

Der geeignetste Verdunstungsmesser ist derjenige von Wild in Form einer Wage; ich stellte ihn gegen Sonne und Regen geschützt auf dem Dach des Hospizes auf. Regelmäßige Messungen konnten nur im Sommer gemacht werden, da im langen Winter alles fest zugefroren ist; im Frühling und Herbst dringen die Schneegestöber ein und verhindern die Messungen. Frei von Störungen sind die Messungen der Monate Juni, Juli, August und im Jahr 1906 die der ersten Hälfte September.

Zum Vergleich stehen auf der Tabelle 5jährige Mittelzahlen von Wien[1]), dort wurden die Messungen auch im Schatten ausgeführt.

Allerdings kommt bei einem Vergleich der Verdunstungszahlen die stärkere Verdunstung der Höhenstation gar nicht zum Ausdruck. Wie der Apparat in Wien aufgestellt war, weiß ich nicht; die Sicherheit des Apparates und der Messungen auf dem Hospiz verlangte die beschriebene geschützte Lage, welche wohl den Betrag dadurch herabsetzte, daß der Wind beim Schutz gegen Sonne und Regen in bedeutendem Maße abgehalten wurde.

---

[1]) Hann 1897 S. 84, Weilenmann 1877, S. VII.

Verdunstung.

	Berninahospiz				Wien
1905	Monatssumme mm	Tagesmittel mm	Maximum mm	Minimum mm	Monatssumme mm
Juni (15.—30. Tag)	31,4	2,10	4,8 (22. 23.)	0,6 (24. Nebel u. Neuschnee)	Jan. 13
Juli	88,5	2,85	4,6 (11. 12.)	0,4 (7. Nebel u. Regen)	Febr. 27
August	35,9	1,44	2,4 (31.)	0,0 (1. 5. 11. 16. 23.—28. Regen)	März 39
Sept. (16 Tage)	20,6	1,29	3,4 (4.)	(Schnee u. Regen)	April 71
1906					Mai 87
Mai	39,4	1,3	5,5 (30.)	0 (1. 2. 3. 6. 7. 8. 19. 20. 21.)	Juni 93
Juni	76,6	2,5	3,8 (1.)	0,6 (9. Nebel)	Juli 113
Juli	71,5	2,3	5,5 (10.)	0,0 (4. Nebel u. Regen)	Aug. 94
August	104,0	3,3	7,4 (6.)	0,8 (19. Nebel u. Schnee)	Sept. 77
Sept. (1.—14. Tag)	38,0	2,7	4,6 (6.)	1,3 (14.)	Okt. 47
					Nov. 32
					Dez. 18
					Jahr 711

In der Sonne verdunstet natürlich bedeutend mehr, so z. B. am 9. August 1905 (9. August 7 Uhr a. m. bis 10. August 7 Uhr a. m.) 6,1 mm gegen 2,2 mm im Schatten am 10. August (bei mittlerer relativer Feuchtigkeit 61 zu 62).

Luftfeuchtigkeit.

Die größte Wasserdampfmenge lagert in der Ebene, bei 2000 m hat man schon die Hälfte des Wasserdampfes der Atmosphäre unter sich. Ganz anders verhält es sich mit der relativen Feuchtigkeit, dem Grade der Sättigung der Luft mit Wasserdampf. Dieser zeigt keine gesetzmäßige Änderung mit der Höhe. Berggipfel und Ebene haben nahezu dieselben Mittel, der Hauptunterschied besteht in den Extremen, die in der Höhe sehr rasch aufeinander folgen können. Wenn Nebel herumstreichen oder auch nur feuchte Südwinde wehen, haben wir große Feuchtigkeit; ein Umschlag des Windes, rasches Aufheitern bringt in kurzer Zeit extreme Trockenheit. An diese bei schönem Wetter vorherrschende Trockenheit müssen die Pflanzen angepaßt sein[1]).

Das Berninahospiz zeigt sehr geringe Wassersättigung der Luft, wie aus den monatlichen Mitteln der Tabelle S. 31 zu ersehen ist. Während Genf als Typus der Ebene ein Jahresmittel von 77 % zeigt, der Säntisgipfel 82 (bei 2500 m), der Sonnblickgipfel, 3100 m, 80, hat der Berninapaß nur 64 %. Mittelzahlen über 70 zeigen (zwischen Juni 1905 und September 1906) nur die Monate August, September, November 1905 und Juli 1906.

---

1) Siehe auch unter Verdunstung.

Von den 3 Beobachtungsterminen zeigt 9 Uhr p. m. weitaus die größte Feuchtigkeit, 1 Uhr p. m. die geringste, nur im November 1905 und Februar 1906 ist das Mittel von 7 Uhr a. m. höher als am Abend. Über 80 % zeigen nur die Abendmittel von Juni, August, September 1905 und Juli 1906. Nach HANN ist in den Alpen der Winter die trockenste Jahreszeit, Frühling und Sommer die feuchteste; in der Niederung verhält es sich umgekehrt. Für den Berninapaß stimmt das in der beobachteten Zeit nicht ganz. Wohl ist der Winter am trockensten, aber auch der Frühling bleibt unter dem Mittel, der Sommer wenig darüber, während der Herbst am meisten Feuchtigkeit zeigt.

Mittel der relativen Feuchtigkeit des Berninahospizes.

	7h	1h	9h	Mittel
Winter	57,8	48,6	60,1	55,9
Frühling . . .	65,5	54,4	72,2	63,8
Sommer[1]. . .	67,7	54,6	77,1	66,4
Herbst	74,6	63,3	76,0	70,9
Jahr	66,4	55,2	71,4	64,3

Die Tabelle zeigt, daß der größte Unterschied vom Winter zum Frühling stattfindet, dann eine geringe Steigerung zum Sommer, die hauptsächlich von den Abendstunden herrührt, welche allein hier ihr Maximum erreichten, während der Morgen und besonders der Mittag eine bedeutende Steigerung im Herbst aufwiesen.

Im Lauf vom Tag kommen große Extreme vor, doch sind sie auf dem Paß nicht so bedeutend wie auf freien Gipfeln. Die Minima sind in der Höhe äußerst stark ausgeprägt. Die geringsten relativen Feuchtigkeitsmengen wurden bei folgenden Terminbeobachtungen gefunden:

					Wind
am	12. Jan. 1906	7h	a. m.	16	N$^{1-2}$
»	17. Feb. 1906	9h	p. m.	17	—
»	18. » 1906	9h	p. m.	18	NW^{1}
»	14. Dez. 1905	7h	a. m.	18	NW^{2}
»	18. Feb. 1906	7h	a. m.	19	—

Diese fallen merkwürdigerweise nicht auf die Mittagablesung, welche im Mittel die tiefsten Werte ergibt.

Vergleichen wir die Zahlen des nahen Pontresina. Die Luftfeuchtigkeit ist bedeutend größer, meist um ca. 10 %, Juli und August 1905 8

---

[1] Der Sommer ist aus den Mitteln von 1905 und 1906 gebildet, die anderen Jahreszeiten aus einem Jahr.

Tagesgang der relativen Luftfeuchtigkeit.

Tageszeit	1905				1906							
	30. Mai	1. Sept.	2. Sept.	18. Okt.	4. Mai	5. Mai	12. Mai	14. Mai	18. Mai	8. Juni	9. Juli	8. Aug.
5	—	—	—	—	—	67 N	84 E	—	—	—	—	—
6	**64** NW	—	**85** NW	—	—	65 »	66 —	—	—	**64** NW	**70** NW	—
7	52 »	—	70 »	39 —	44 N	54 —	56 —	57 —	97 E	51 —	65 »	**59** NW
8	41 »	**63** W	64 »	45 W	42 »	51 —	47 —	47 —	**98** »	40 —	62 »	52 »
9	38 »	51 N	50 W	44 »	41 »	46 —	61 E	**42** —	98 SE	36 —	56 »	49 »
10	32 »	48 »	**31** —	42 —	41 »	44 —	57 »	44 —	83 »	**29** NW	52 »	44 »
11	29 »	41 »	41 SE	51 SE	40 »	38 —	53 »	43 —	80 »	30 —	**47** »	40 »
12	27 »	39 »	41 »	61 »	37 »	39 —	50 »	48 —	85 »	32 —	55 E	38 »
1	27 »	40 NW	44 »	57 »	29 »	38 —	55 »	46 SE	67 »	32 —	60 »	36 »
2	(26) »	(35) »	(44) E	(52) »	(26) »	(34) —	(38) —	(57) »	(70) »	(30) —	60 —	(35) »
3	(28) »	(35) »	45 »	55 »	(23) »	(32) —	(34) —	75 »	62 »	36 SE	58 N	(32) »
4	(27) »	37 »	53 »	**72** —	(24) »	(35) —	(35) —	76 —	**60** »	43 »	60 »	(32) »
5	(28) »	40 »	57 »	45 NW	(25) »	(60) SE	(40) E	70 —	70 »	44 »	60 »	—
6	(31) »	43 »	53 N	42 »	35 »	80 »	(68) SE	70 —	82 »	54 »	64 »	(33) »
7	(38) »	49 »	44 »	**34** »	54 »	87 »	**87** E	75 —	95 »	55 »	67 »	—
8	47 »	—	—	—	—	—	—	—	—	—	**70** »	—
9	50 »	61 »	66 NW	35 N	**60** »	**90** NW	86 »	**82** —	96 »	**64** N	68 »	54 »

und 6%, 1906 Mai 9, Juni 7, Juli 5½, dagegen September 1905 11%, April 1906 13, August sogar 24%. Die Wintermonate lassen sich leider nicht berechnen, da in Pontresina das Psychrometer, das verwendet wurde, unter dem Nullpunkt wie so häufig den Dienst versagte.

In Pontresina zeigt auch der Mittag die geringste Feuchtigkeit, Morgen und Abend jedoch sind fast gleich, in den beobachteten Monaten ist im Durchschnitt der frühe Morgen sogar um ein geringes feuchter als der Abend.

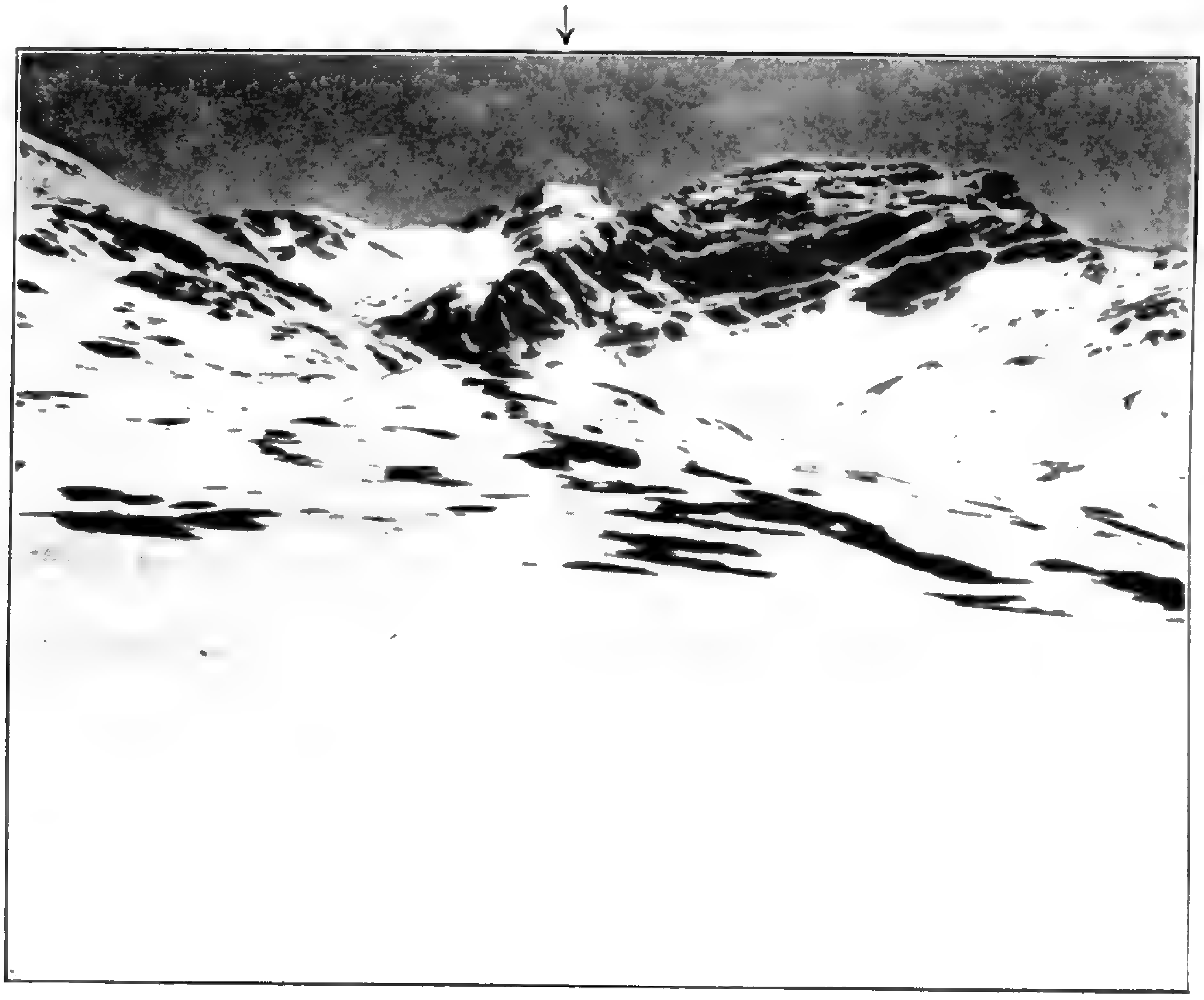
Der tägliche Gang der relativen Feuchtigkeit ist nicht von vielen Höhenstationen bekannt. Auf dem Sonnblick tritt das Minimum das ganze Jahr hindurch morgens zwischen 8 und 9 Uhr auf; das Maximum im Winter nach Mittag, in den übrigen Jahreszeiten am Abend zwischen 8 und 10 Uhr. Sommerbeobachtungen vom Faulhorn und den Grands Mulets ergaben ähnliches: Minimum 10 Uhr vormittags, Maximum 6—8 Uhr abends. Die Tabelle auf S. 31 gibt einige ganztägige Beobachtungen vom Berninahospiz.

Im Laufe des Nachmittags beschien hie und da die Sonne den Kasten, was auf die Luftfeuchtigkeit darin von Einfluß sein kann, weshalb ich diese Werte eingeklammert habe, um deren Minima nicht hoch einzuschätzen. Die Windrichtung ist von großer Bedeutung, oft ausschlaggebend. Regelmäßige Maxima zeigen der frühe Morgen und späte Abend. Durchgehen wir die Kolonnen, so sehen wir am 30. Mai bei gleichem Wind stetiges Abnehmen bis nachmittags, auch am 1. Sept.; am 2. Sept. Abnehmen bis 10^h, dann Steigen, bewirkt durch das Einsetzen des Südostwindes (Ost und Südost sind die durch die Täler in diese Richtung hineingelenkten feuchten Süd- und Westwinde). Dasselbe Bild zeigt der 18. Okt., bei dem nochmaliger Windumschlag um 5^h wieder mehr Trockenheit hervorruft. Ähnliche Einwirkungen zeigen auch die anderen Tage: SE. 5. Mai 5^h; E. 12. Mai 9^h und 5^h; SE. 14. Mai $1—3^h$; NW. 8. Juni 10^h usw. Die ungestörten Tage scheinen ihr Minimum meist am Nachmittag zu haben, was für solche Paßlagen auch zu erwarten war.

Niederschläge.

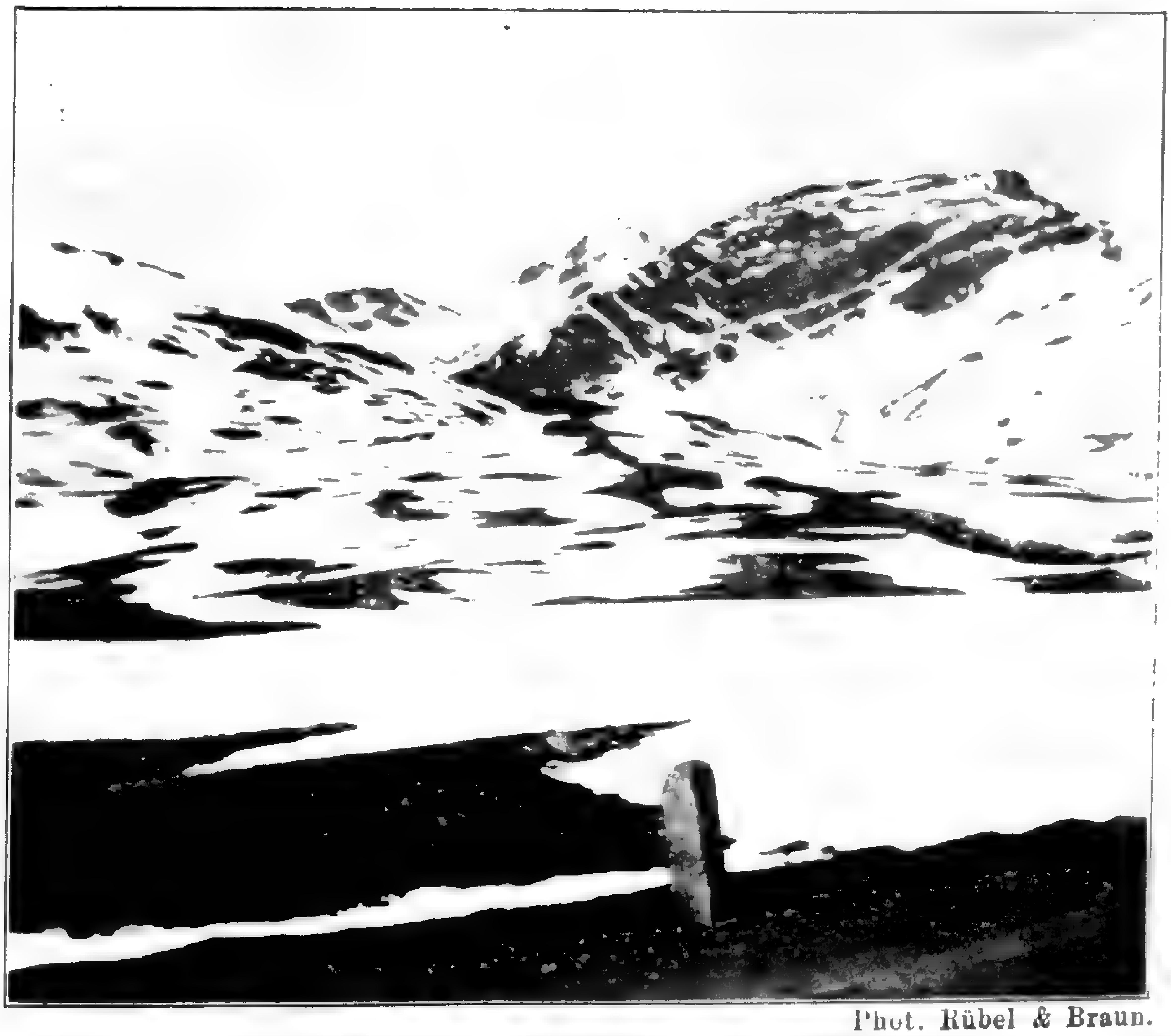
Nach Hann nehmen die Niederschläge mit der Höhe zu, um bei etwa 2000 m in den Alpen ein Maximum zu erreichen und dann wieder abzunehmen. Doch gilt dies hauptsächlich an den nach Nord oder Süd ausgesetzten Flanken der Alpen, während inneralpine Täler bekanntlich nicht so hohe Niederschlagsmengen haben wie gleich hoch am Außenrand gelegene. Die Berneralpen schützen das Wallis gegen Norden, die Walliser gegen Süden vor regenschweren Luftschichten und es ist daher sehr trocken. Ähnlich ist auch Zentralbünden sowie das Engadin regenarmes Gebiet. Steigen wir von Norden her an: Luzern 453 m ü. M. hat

Piz Trovat



Phot. Rübel.

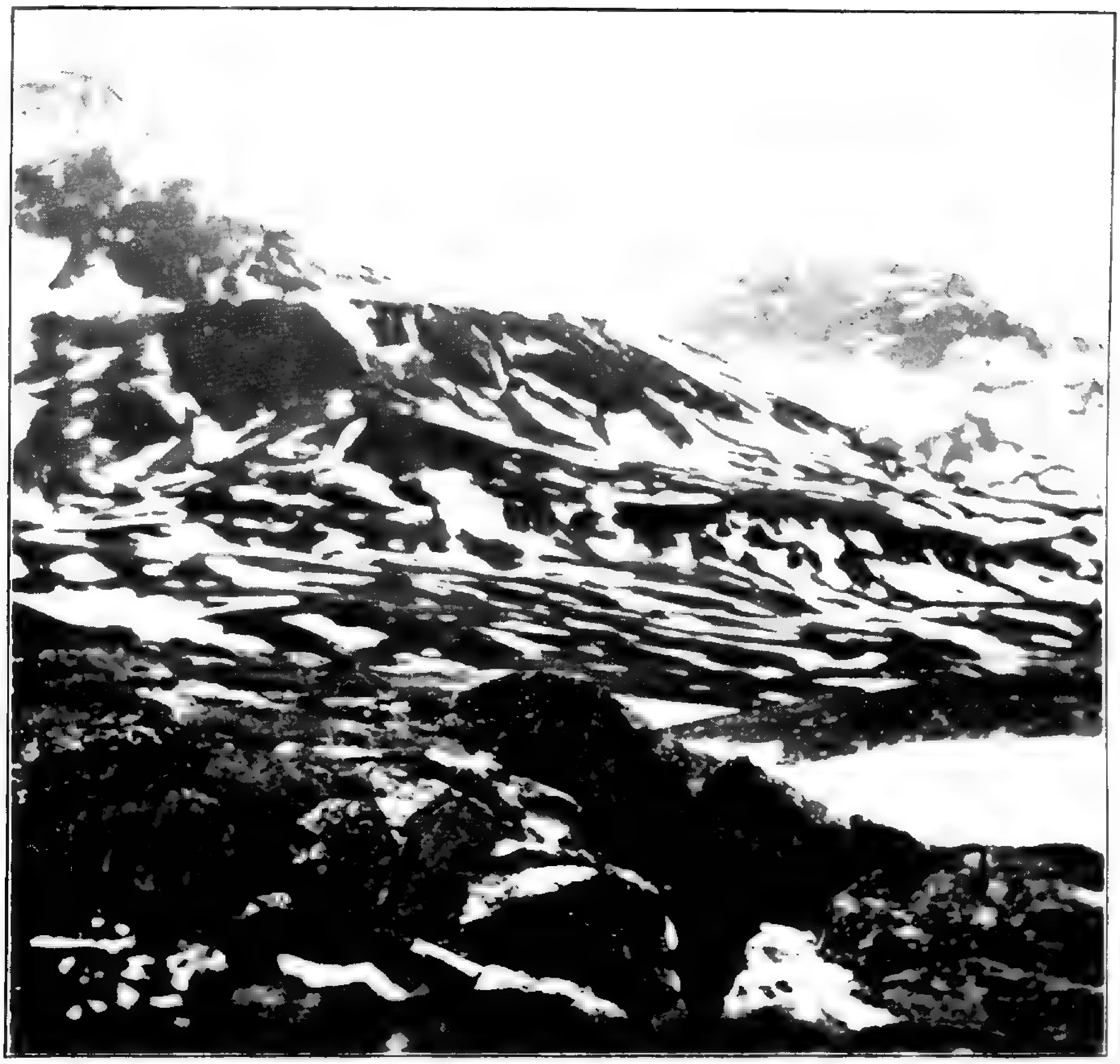
Abb. 6. Ausapern im Frühling. Blick von der Berninastraße bei 2220 m gegen SW. am 2. Juni 1905.



Phot. Rübel & Braun.

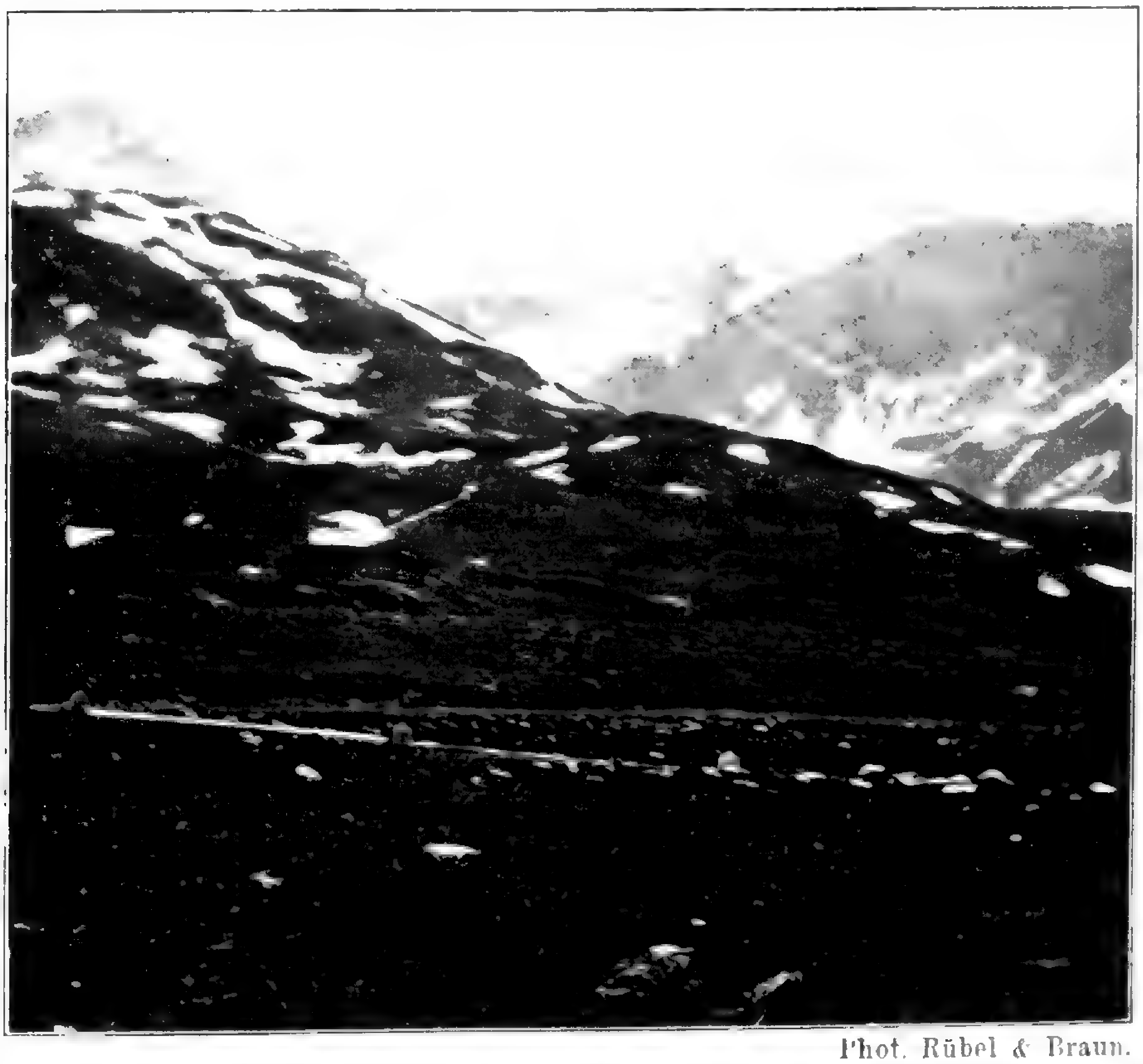
Abb. 7. Dasselbe am 8. Juni 1905.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.



Phot. Rübel & Braun.

Abb. 8. **Dasselbe** (von der Straße bei 2270 m aus) am 22. Juni 1905.



Phot. Rübel & Braun.

Abb. 9. **Dasselbe** (von der Straße bei 2220 m aus) am 2. Juli 1905.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

1149 mm Regen im Jahresmittel1); Zürich2) 480 m hoch 1147 mm; Glarus2) 447 m im Regenloch 1402 mm; Einsiedeln2) 910 m 1599 mm; Rigi-Kulm3) 1787 m 1666 mm; Säntis2) 2500 m 2149 mm. Von Süden: Bergamo4) 1290 mm; Como5) 1319 mm; Castesegna2) 1440 mm. In den Bergamasker Alpen lassen die feuchten südlichen Luftströmungen ihren Regen fallen, das geschützte Veltlin ist daher sehr trocken: Sondrio6) 869 mm und Belladore im obern Veltlin bei 950 m ü. M. nur 696 mm. (Sitten im Wallis mit 636 mm7) ist allerdings noch extremer trocken.)

Das untere Puschlav zeigt dieselben Verhältnisse wie das Veltlin, hat in Brusio nur 656 mm, also noch weniger als das tiefer liegende Sondrio. Steigt man den kurzen Weg von Brusio über die Talsperre in die 200 m höher liegende Talstufe, so ändert sich, wie das ganze Klima, so die Regenmenge: wir sind in Le Prese, das schon 1094 mm8) Regen aufweist. Aufsteigend zum Berninapaß gelangen wir zu ca. 1600 mm.

Auf dem Weg ins Engadin lassen die feuchten Winde ihren Regen im Bergell (Castasegna 1440 mm, Maloja 1260 mm) und bringen nur wenig über den Malojapaß: Sils2) hat nur 960 mm, Bevers 830 mm; so nimmt es weiter ab, um im Unterengadin ein Minimum in Remüs von 630 mm zu erreichen. Von Bevers zum Berninahospiz nimmt die Menge rasch zu, da von Süden her viel Regen am Paß anprallt und nur um weniges über den Paß hinüber geht. Es folgt zum Vergleich eine Tabelle der monatlichen Niederschläge von Juni 1905 bis August 1906 von Sils, Bevers, Pontresina, Berninahospiz (leider fehlt in dieser Zeit im Puschlav jede Messung), und nach Mittelzahlen, die Niederschlagsmengen im Laufe des Jahres.

Die Niederschlagskurve Mitteleuropas hat ein ausgesprochenes Sommermaximum und Winterminimum, dies zeigt auch noch das Engadin: Sils Max. Aug. 116 mm, Min. Feb. 32 mm; Bevers Max. Juli, Aug. je 109 mm, Min. Feb. 26 mm. Der Süden — Süditalien, Mittelitalien usw. — haben im Winter den meisten Regen, im Sommer am wenigsten. Zwischen diesen Gebieten liegt das Pogebiet mit 2 Maxima, im Mai und Oktober. Im Veltlin tritt zu diesen Frühlings- und Herbstmaxima noch ein drittes, ein Sommer-

---

1) Mittel aus den Beobachtungen an der Station Musegg 1881—1900 reduziert auf die 40jährige Periode 1861—1900 nach den Beobachtungen im Kantonsschulgebäude.

2) 37jährige Mittel 1864—1900.

3) Mittel von 1881—1900.

4) Mittel von 1876—1886.

5) Mittel von 1845—1882.

6) Nach Brockmann, Mittel von 1884—1904, fehlt 1885, unvollständig 1887, 1894. Er hat die Niederschlagsmenge zusammengestellt aus den Annali dell' ufficio cent. met. e geod., Rivista meteorologica agraria Roma.

7) Mittel 1889—1894, von Brockmann reduziert nach 20jährigem Mittel von Sondrio.

8) Reduziert von der eidg. met. Zentr. (Brockmann erhielt 1010 m).

Niederschlagsmengen in mm von Juni 1905—September 1906.

	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.
Sils	68	114	261	118	19	122	13	18	75	59	95	68	49	98	47	39
Bevers	63	92	208	99	25	93	14	25	57	33	61	56	38	81	52	48
Pontresina	—	94	207	97	—	108	12	12	—	—	47	30	34	75	43	38
Bernina	80	101	304	168	24	236	14	41	126	190	226	73	29	97	93	—

Normale Monats- und Jahresmittel der Niederschläge in mm.

	Meereshöhe	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
Sils[1]	1811 m	45	32	55	72	87	91	113	**116**	114	105	75	55	960
Bevers[1]	1709 »	35	26	41	56	66	86	109	**109**	106	88	62	46	830
Pontresina	1805 »	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Bernina	2309 »	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	ca. 1600
Le Prese[2]	970 »	40	41	48	84	**116**	87	96	**116**	115	**128**	85	54	1010
Brusio[3]	777 »	16	19	30	76	**79**	72	57	**86**	71	**76**	41	33	656
Sondrio[4]	363 »	47	43	69	67	**88**	73	**92**	79	83	**96**	72	60	869

---

[1] 37jährige Mittel.

[2] 1897—1903 beob. von Gärtner Adank, red. von Brockm., nach Castasegna u. Sondrio.

[3] 1864—1872 beob. von Pfarrer Leonhardi, red. von Brockm., nach Castasegna 40jähr. Mittel.

[4] 1884—1904, fehlt 1885, unvollständig 1887 u. 1894.

maximum (siehe obige Tabelle). Es zeigt dies schon den Einfluß der Alpen. Auch Brusio und Le Prese zeigen die dreigipfelige Kurve, die ich auch für das Hospiz erwarten würde, das betreffs Niederschläge mehr zum Puschlav gehört als zum eingipfeligen Engadin, jedoch mit ausgesprochenem Hauptmaximum im Oktober, welches andere Pässe haben. Die Beobachtungszeit des Hospizes ist zu kurz, um für die einzelnen Monate Mittelwerte reduzieren zu können (die Niederschlagsmessungen der 70er Jahre sind zu ungenau, um sie in Rechnung zu ziehen), aber nach der Abweichung der Niederschlagsmenge Juni 05 bis Aug. 06 in Sils und Bevers vom Mittel läßt sich beim Hospiz eine Jahres-Niederschlagsmenge von 1540[1]) bis 1630[2]) mm erwarten, mit 3 Maxima im Mai, Aug. und Okt. und dem Hauptminimum Jan.—Feb.

Bodentemperaturen.

Hinter dem Hospiz liegt ein ziemlich ebener Platz mit tiefgründigem, von *Curvuletum* bewachsenem Boden, sehr gut für die Messungen der Bodentemperaturen geeignet. Dort wurden die Thermometer von meinem Assistenten und mir eingegraben. Den Winter über wurde der Schnee möglichst auf dem Deckel belassen, um die Temperaturen des wirklichen Standortes zu erhalten. Beim ersten Tauen im April fror der ganze Apparat durch hineingeflossenes Tauwasser fest zu und konnte erst gegen Ende Mai wieder geöffnet werden, dadurch fehlen leider die genauen Zahlen für diese Monate. Zum Vergleich habe ich die Messungen von Bodentemperaturen von Sils herangezogen, welche Lehrer Fluor daselbst von 1894 bis Nov. 1904 beobachtete.

Aus dem Gang der Kurve in den beobachteten Monaten und durch Vergleich mit Sils lassen sich die fehlenden Monate sowie das Jahresmittel ziemlich genau berechnen. Auch vom langjährigen Mittel stark abweichende Monate machen sich unter der Erde bedeutend weniger geltend, allerdings der viel zu kalte Okt. 1905 (auch Feb. 1906) gibt den Kurven (siehe Fig. 3) einen Knick, der sogar bei 120 cm, wenn auch schwach, noch sichtbar ist.

Je tiefer im Boden, um so ausgeglichener ist die Temperatur. Während auf dem Berninahospiz die Luft Temperaturdifferenzen von — 24,5 bis + 24,0, also 48,5° durchmacht, sind die größten Differenzen bei 30 cm unter der Erdoberfläche nur 17,7°, bei 60 cm 13,6°; bei 90 cm 11,2° und bei 120 cm 10,1°. Während die Lufttemperatur jeden Monat unter 0° sinkt oder höchst selten einmal nicht — Juli 1905 hat ein Minimum von + 0,4° — bleiben 30 cm unter der Erde schon ca. 4 Monate die Minima über 0°; die Mittel 5—6 Monate, wie die Lufttemperatur; bei 60—120 cm haben wir ca. 7 Monate ohne Minima unter 0°, während im

---

[1]) Nach Sils gerechnet.

[2]) Nach Bevers gerechnet.

Mittel 6 Monate bei 30 cm, 7 Monate bei 60 cm, 7—8 bei 90 cm und 120 cm. In Sils (was auch für den untern Teil des Berninagebietes Geltung haben mag) sind dagegen in der Luft und bei 5 cm Tiefe im Mittel 7 Mo-

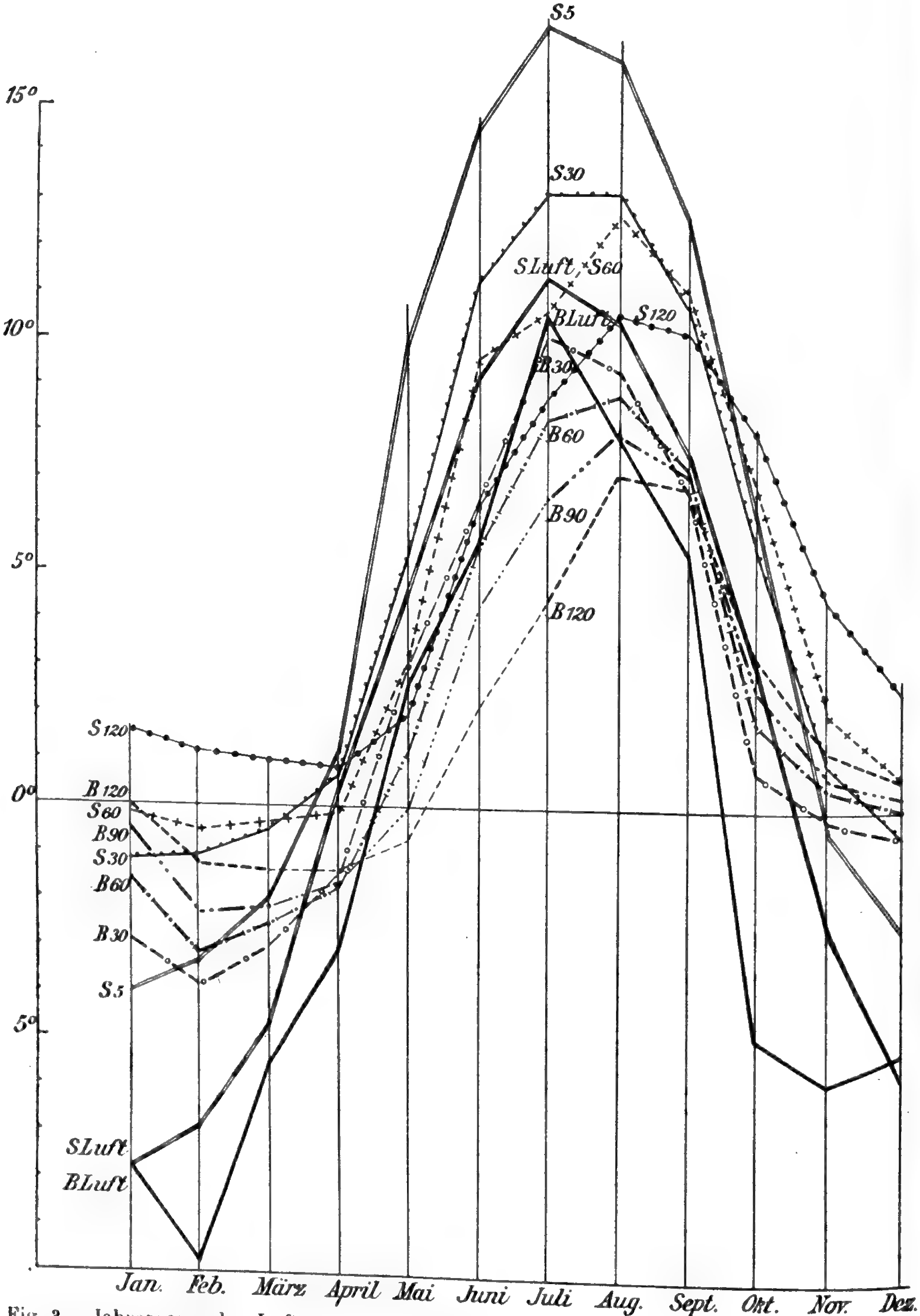


Fig. 3. Jahresgang der Luft- und der Bodentemperaturen in verschiedenen Tiefen (B. in 30 cm, 60 cm, 90 cm und 120 cm Tiefe; S. in 5 cm, 30 cm, 60 cm und 120 Tiefe) auf dem Berninahospiz und in Silsmaria. (Nach der Tabelle Seite 39.)

nate über 0°, bei 30 und 60 cm 8 Monate, bei 120 cm überhaupt alle Monate über 0°.

Der kälteste Monat betreffs Lufttemperatur ist der Januar, doch verschiebt sich dies im Boden, bei 60 und 90 cm ist es der Februar, bei 120 cm sogar März und April, dies gilt auch für Sils. Ebenso verspätet sich die Sommerhitze, so daß bei 120 cm August und fast ebenso hoch September die maximalen Temperaturen aufweisen.

Im Sommer nimmt die Temperatur mit der Tiefe ab (in den hier gemessenen Tiefen), im Winter zu. Im April und September finden die Umkehrungen zum größten Teil statt und die Temperaturmittel der verschiedenen Tiefen sind fast gleich.

Um Aufschluß zu geben, wie weit die täglichen Temperaturschwankungen sowie die Veränderungen von einem Tag zum andern in den Boden eindringen, dient die folgende Tabelle, in der alle Zahlen für die Monate August und Dezember 1905 angegeben sind als Beispiele für Sommer und Winter.

Im Sommer dringt die tägliche Schwankung bis 30 cm tief ein und zwar mit so großer Verzögerung, daß das Tagesmaximum in die Nacht fällt. Bei 60 cm Tiefe bemerken wir die Tagesschwankung nicht mehr. Wie sich die Schwankungen innerhalb des Monats bewegen, ist aus der Tabelle (S. 40) und aus der Figur 4 zu ersehen. Während die Tagesmittel der Luft rasch auf- und absteigen zwischen 0,9° und 12,8°, also mit Differenzen bis zu 11,9°, ist die Differenz bei 30 cm Tiefe nur noch 5,1° (6,8°—11,9°). Die Wirkung ist um einen Tag verspätet. Der Temperatur-Fall vom 4. bis 6. August macht sich vom 5. bis 7. geltend, der vom 10. bis 12. vom 11. bis 13. usw. Bei 60 cm Tiefe im Boden hat sich die Amplitude auf 2,3° (7,5—9,8°) verringert, die Verspätung beträgt 2—3 Tage, ein rasches Sinken und gleich wieder Steigen wie vom 22. zum 23. zum 24. August kommt gar nicht mehr zur Geltung. Bei 90 cm ist die Differenz nur noch 1,1° und die großen Schwankungen sind nach ca. 4 Tagen noch in ganz geringem Maß fühlbar. Bei 120 cm Tiefe ist die Differenz wieder höher: 2,2°, aber es rührt diese nicht mehr von den Schwankungen des Monats her, sondern liegt im langsamen Steigen des Jahres; der warme Juli und Anfang August läßt dieses Thermometer noch stetig steigen, bis es am 26., 27. August sein Jahresmaximum erreicht. Ein ganz anderes Bild bietet uns der Dezember.

Schon bei 30 cm Tiefe ist nicht nur nichts mehr von den Tagesschwankungen zu verspüren, sondern auch diejenigen innerhalb des Monats machen sich fast gar nicht mehr geltend, man bemerkt nur das langsame stete Abnehmen des Winters. Zum großen Teil wird da die Schneedecke, die 30—100 cm dick auf der Gegend ruht, ihre Wirkung ausüben, wenn auch zum Beobachten jedesmal der Deckel des Apparates schneefrei gemacht werden mußte. Er wurde nachher wohl wieder mit Schnee bedeckt; dies schützt aber nicht in dem Maße wie die große gleichmäßige Decke.

Auf die Gleichmäßigkeit wirkt auch die Bewachsung des Bodens ein;

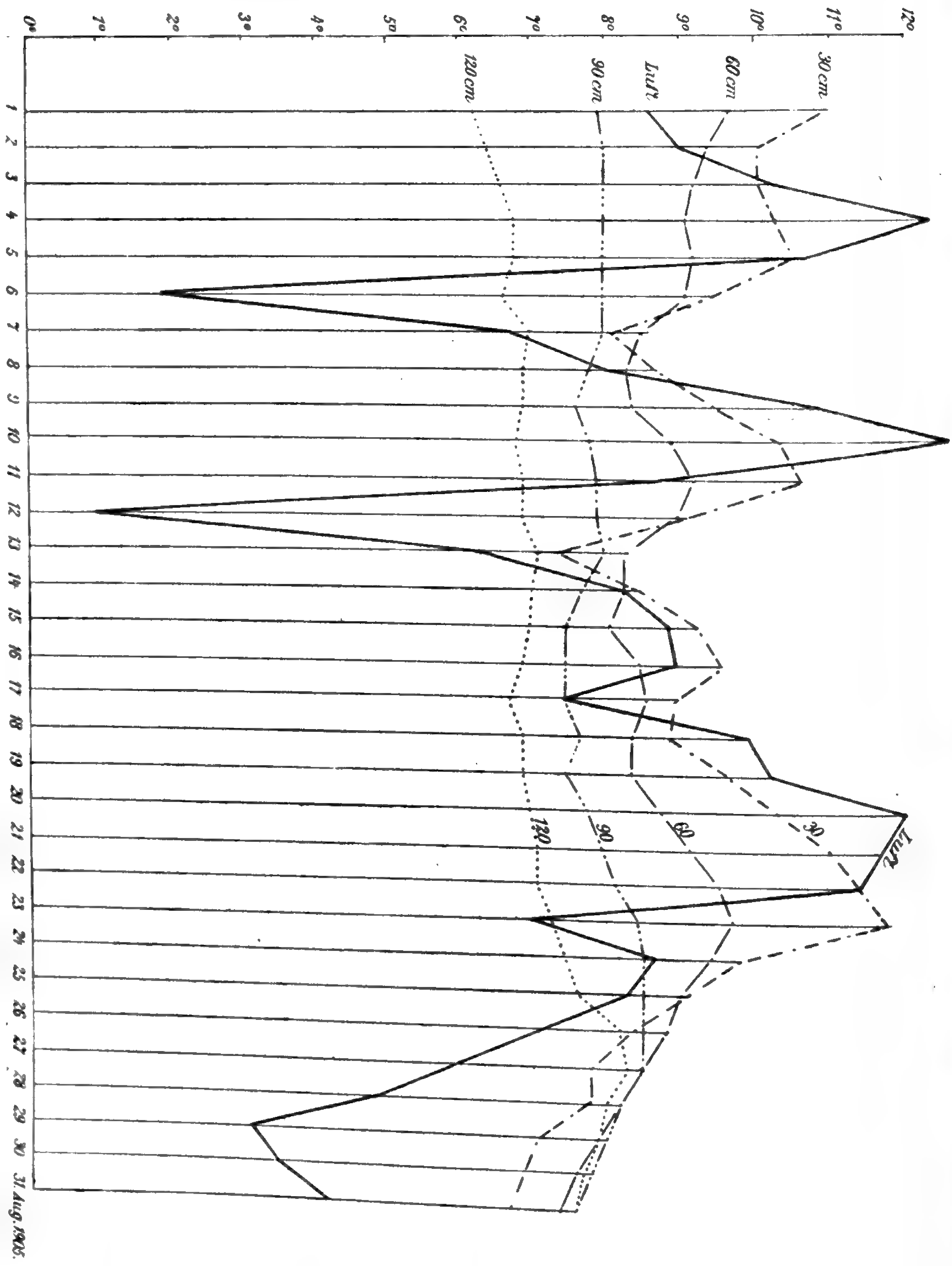


Fig. 4. Gang der Luft- und der Bodentemperaturen in verschiedenen Tiefen im Monat August 1905 auf dem Berninahospiz. (Nach der Tabelle Seite 40.)

im nackten Boden sind die Differenzen größer. Die Verschiedenartigkeit der Böden äußert sich folgendermaßen. Bei anhaltend hoher Temperatur erwärmt sich Sandboden höher als Ton und dieser höher als Humus; umgekehrt bei niederen Temperaturen. In feuchtem Zustand ist Humus der wärmste Boden, dann Sand, dann Ton.

Bodentemperaturen.

	Berninahospiz						Sils (1900—1904)3)					
	Luft 1)	Luft	30 cm	60 cm	90 cm	120 cm	Luft 2)	Luft	5 cm	30 cm	60 cm	120 cm
Januar . . .	—8,1	—7,9	—2,9	—1,6	—0,5	0,0	—8,1	—7,9	—4,0	—1,2	—0,2	1,6
Februar . . .	—7,2	—9,8	—3,9	—3,2	—2,3	—1,3	—6,4	—6,9	—3,3	—1,1	—0,5	1,2
März	—6,0	—5,5	—3,0	—2,5	—2,1	—1,4	—4,1	—4,7	—2,0	—0,5	—0,3	1,0
April	—1,9	—3,0	(—1,4)	(—1,8)	(—1,7)	(—1,3)	0,5	0,4	1,2	0,6	—0,1	0,8
Mai.	2,1	2,5	(2,9)	(1,3)	(0,0)	(—0,7)	4,9	4,5	10,0	5,2	3,1	2,0
Juni	6,0	5,6	(6,7)	(5,7)	(4,3)	(2,2)	9,0	9,2	14,5	11,1	9,5	6,4
Juli	8,9	10,5	10,0	8,3	6,6	4,4	11,2	11,3	16,6	13,0	11,6	8,8
August . . .	8,3	7,8	9,3	8,8	8,0	7,1	10,3	10,3	15,8	13,0	12,6	10,5
September. .	5,6	5,4	6,9	7,2	7,1	6,9	7,3	7,3	12,4	10,7	10,8	10,1
Oktober . . .	0,4	—4,8	0,8	1,9	2,6	3,2	2,3	2,8	6,2	5,6	6,7	7,9
November . .	—4,1	—5,8	—0,2	0,4	0,7	1,2	—2.5	—2,7	—0,4	1,0	2,0	4,3
Dezember . .	—7,2	—5,2	—0,6	—0,0	0,3	0,6	—6,8	—5,9	—2,6	—0,6	0,6	2,5
Jahr	—0,27	—0,85	2,1	2,04	1,9	1,7	1,5	1,48	5,20	4,62	4,55	4.70
» 1895—1904	—	—	—	—	—	—	—	1,63	5,16	4,58	4,54	4,81

---

1) Auf 37jährige Mittel reduziert.

2) 37jähriges Mittel.

3) November und Dezember fehlt 1904; ebenso April bei 60 und 120 cm.

Temperaturschwankungen im Boden.

	Luft			30 cm			60 cm			90 cm			120 cm		
	Min.	Max.	Diff.	Min.	Max.	Diff.	Min.	Max.	Diff.	Min.	Max.	Diff.	Min.	Max.	Diff.
Januar	—24,5	3,3	27,8	—4,0	—1,8	2,2	—2,8	—0,6	2,2	—1,5	0,0	1,5	—0,4	+0,3	0,7
Februar . . .	—19,5	0,8	20,3	—5,6	—3,2	2,4	—3,6	—2,8	0,8	—2,5	—1,6	0,9	—1,5	—0,5	1,0
März	—18,5	9,6	28,1	—3,6	—2,6	1,0	—3,0	—2,1	0,9	—2,5	—1,8	0,7	—1,6	—1,2	0,4
April	—15,0	7,2	22,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Mai	— 8,4	18,2	26,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Juni	— 5,2	18,7	23,9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Juli	+ 0,4	24,0	23,6	7,7	12,1	4,4	7,3	10,0	2,7	5,9	7,8	1,9	4,1	6,2	2.1
August	— 3,0	18,1	21,1	6,6	11,9	5,3	7,4	9,8	2,4	7,5	8,7	1,2	6,2	8,5	2,3
September . .	— 1,8	14,6	16,4	2,6	9,9	7,3	4,0	8,9	4,9	5,0	8,4	3,4	5,6	7.5	1,9
Oktober . . .	—14,5	5,6	20,1	—0,3	2,7	3,0	0,5	3,9	3,4	1,1	4,9	3,8	1,7	5,4	3,7
November . .	—14,5	2,6	17,1	—0,3	—0,1	0,2	0,2	0,6	0,4	0,5	1,1	0,6	0,9	1,7	0,8
Dezember. . .	—15,0	2,8	17,8	—1,6	—0,3	1,3	—0,5	0,2	0,7	0,0	0,5	0,5	0,3	0,9	0.6
Jahr	—24,5	24,0	48,5	—5,6	12,1	17,7	—3,6	10,0	13,6	—2,5	8,7	11,2	—1,6	8,5	10,1

Bodentemperaturen im Monat August 1905.

	Lufttemperatur				in 30 cm Tiefe				in 60 cm Tiefe				in 90 cm Tiefe				in 120 cm Tiefe			
	7h	1h	9h	$\frac{7+1+9}{3}$	7h	1h	9h	$\frac{7+1+9}{3}$	7h	1h	9h	$\frac{7+1+9}{3}$	7h	1h	9h	$\frac{7+1+9}{3}$	7h	1h	9h	$\frac{7+1+9}{3}$
1	6,4	10,5	8,8	8,6	11,9	11,2	9,8	11,0	9,8	9,7	9,6	9,7	7,8	7,8	8,0	7,9	6,2	6,2	6,3	6,2
2	9,7	11,4	7,9	9,0	10,3	10,0	9,9	10,1	9,5	9,4	9,3	9,4	8,0	8,0	8,0	8,0	6,3	6,4	6,4	6,4
3	8,8	12,0	10,0	10,3	9,7	10,5	10,0	10,1	9,2	9,3	9,0	9,2	8,0	8,0	8,0	8,0	6,5	6,5	6,6	6,6
4	10,2	15,3	11,6	12,4	10,1	10,0	10,7	10,3	9,0	9,2	9,1	9,1	7,9	8,1	8,0	8,0	6,7	7,0	6,7	6,8
5	10,7	13,6	7,8	10,7	10,7	10,5	10,6	10,6	9,1	9,2	9,2	9,2	7,9	8,0	8,1	8,0	6,7	6,8	6,8	6,8
6	—0,2	3,3	2,6	1,9	10,1	9,4	8,8	9,4	9,2	9,2	8,9	9,1	8,0	8,0	8,0	8,0	6,2	6,8	6,9	6,6
7	3,2	11,8	5,2	6,7	8,0	7,7	8,7	8,1	8,7	8,6	8,3	8,5	8,0	8,0	7,9	8,0	7,0	7,0	7,0	7,0
8	5,3	11,1	7,6	8,0	8,6	8,2	9,3	8,7	8,3	8,3	8,2	8,3	7,8	7,8	7,7	7,8	6,9	6,9	6,9	6,9
9	8,4	14,1	10,4	10,9	9,3	9,0	10,2	9,5	8,3	8,4	8,4	8,4	7,6	7,7	7,6	7,6	6,9	6,9	6,8	6,9
10	11,2	16,1	11,0	12,8	10,2	10,1	10,9	10,4	8,6	9,2	8,9	8,9	7,7	7,9	7,8	7,8	6,8	6,9	6,8	6,8
11	9,4	11,6	5,2	8,7	11,0	10,6	10,6	10,7	9,4	9,2	9,1	9,2	7,9	7,9	7,9	7,9	6,9	6,9	6,9	6,9
12	0,0	1,5	1,3	0,9	9,8	9,2	8,3	9,1	9,1	9,0	8,8	9,0	7,9	7,9	7,9	7,9	6,9	6,9	6,9	6,9
13	2,5	10,0	6,4	6,3	7,4	6,9	7,9	7,4	8,6	8,3	8,0	8,3	8,0	8,0	7,9	8,0	7,1	7,1	7,1	7,1
14	5,4	11,6	7,8	8,3	8,0	7,7	9,8	8,5	8,0	8,0	8,9	8,3	7,8	7,7	7,5	7,7	7,1	7,1	6,9	7,0
15	5,6	13,6	7,6	8,9	9,0	8,9	9,9	9,3	8,0	8,1	8,1	8,1	7,6	7,5	7,5	7,5	7,0	7,0	6,9	7,0
16	7,7	11,0	8,2	9,0	9,8	9,4	9,5	9,6	8,3	8,5	8,6	8,5	7,5	7,6	7,5	7,5	6,9	6,9	6,8	6,9
17	6,0	9,7	6,7	7,5	9,2	8,9	9,0	9,0	8,6	8,6	8,6	8,6	7,5	7,5	7,6	7,5	6,5	6,9	6,8	6,7
18	7,7	12,8	9,4	10,0	9,0	8,8	—	8,9	8,4	8,4	—	8,4	7,7	7,7	—	7,7	6,9	7,0	—	6,9
19	7,0	14,0	9,9	10,3	9,5	9,3	10,3	9,7	8,4	8,5	8,3	8,4	7,5	7,6	7,5	7,5	6,9	6,9	6,9	6,9
20	10,2	15,1	10,9	12,1	10,2	10,0	11,0	10,4	8,7	8,9	8,9	8,8	7,7	7,9	7,8	7,8	7,0	7,0	7,0	7,0
21	8,5	15,8	11,0	11,8	11,0	10,7	11,7	11,1	9,0	9,3	9,4	9,2	7,9	8,0	8,1	8,0	7,0	7,1	7,1	7,1
22	10,0	15,7	8,8	11,5	11,5	11,1	11,8	11,5	9,5	9,6	9,6	9,6	8,1	8,3	8,2	8,2	7,1	7,2	7,1	7,1
23	8,2	4,8	7,6	6,9	11,4	10,9	10,5	11,9	9,8	9,8	9,7	9,8	8,4	8,5	8,5	8,5	7,2	7,3	7,3	7,3
24	8,8	9,8	7,7	8,7	9,9	10,5	9,4	9,9	9,6	9,5	9,3	9,5	8,6	8,6	8,5	8,6	7,4	7,5	7,5	7,5
25	8,9	8,4	7,8	8,4	9,3	9,1	9,2	9,2	9,2	9,2	9,0	9,1	8,6	8,6	8,5	8,6	7,6	7,7	7,7	7,7
26	7,7	9,4	4,9	7,3	8,9	8,4	8,3	8,5	9,0	8,9	8,8	8,9	8,4	8,7	8,7	8,6	8,1	8,4	8,5	8,3
27	5,4	8,8	3,9	6,0	8,0	7,5	8,1	7,9	8,7	8,6	8,6	8,6	8,7	8,5	8,6	8,6	8,5	8,4	8,2	8,4
28	1,8	9,4	3,6	4,9	7,9	7,7	8,0	7,9	8,4	8,2	8,2	8,3	8,4	8,2	8,2	8,3	8,2	8,1	8,0	8,1
29	0,3	6,4	2,5	3,1	7,3	7,1	7,3	7,2	8,1	8,0	7,8	8,0	8,2	8,1	8,0	8,1	8,0	8,0	7,9	8,0
30	2,4	6,8	1,2	3,5	7,2	6,8	7,1	7,0	7,8	7,7	7,5	7,7	8,0	7,8	7,8	7,9	7,9	7,8	7,8	7,8
31	2,4	7,4	2,8	4,2	6,9	6,6	7,0	6,8	7,6	7,6	7,4	7,5	7,8	7,8	7,6	7,7	7,7	7,7	7,5	7,7
Mittel	6,4	10,7	7,0	8,0	9,4	9,1	9,4	9,3	8,8	8,8	8,7	8,8	8,0	8,	8,0	8,0	7,1	7,2	7,1	7,1

Bodentemperaturen im Monat Dezember 1905.

	an der Luft		in 30 cm Tiefe		in 60 cm Tiefe		in 90 cm Tiefe		in 120 cm Tiefe	
	7h	1h	7h	1h	7h	1h	7h	1h	7h	1h
1	—10,0	—3,6	—0,3	—0,3	0,2	0,2	0,5	0,5	0,9	0,9
2	—5,3	—0,5	—0,3	—0,3	0,2	0,2	0,5	0,5	0,9	0,8
3	—4,2	—1,7	—0,3	—0,3	0,2	0,2	0,5	0,5	0,8	0,8
4	—11,4	—5,9	—0,3	—0,3	0,2	0,2	0,5	0,5	0,8	0,8
5	—7,6	—1,7	—0,3	—0,3	0,2	0,2	0,5	0,5	0,8	0,8
6	—6,5	—2,2	—0,3	—0,3	0,2	0,2	0,5	0,5	0,8	0,8
7	—8,4	—0,8	—0,3	—0,3	0,2	0,2	0,5	0,5	0,8	0,8
8	—3,9	+3,1	—0,3	—0,3	0.2	0,2	0,5	0,5	0,8	0,8
9	0,0	+4,2	—0,4	—0,4	0,1	0,1	0,5	0,5	0,8	0,8
10	—7,0	—5,7	—0,4	—0,4	0,1	0,1	0,4	0,4	0,7	0,7
11	—6,6	—2,6	—0,4	—0,4	0,1	0,1	0,4	0,4	0,7	0,7
12	—6,2	—0,5	—0,4	—0,4	0,1	0,1	0,4	0,4	0,7	0,7
13	—7,8	—2,8	—0,5	—0,5	0,0	0,0	0,4	0,4	0,7	0,7
14	—0,9	—2,2	—0,5	—0,5	0,0	0,0	0,3	0,3	0,6	0,6
15	—8,8	—2,8	—0,5	—0,5	0,0	0,0	0,3	0,3	0,6	0,6
16	—5,9	—3,0	—0,5	—0,5	0,0	0,0	0,3	0,3	0,6	0,6
17	—1,4	—1,1	—0,5	—0,5	0.0	0,0	0,3	0,3	0,6	0,6
18	—5,1	—1,1	—0,5	—0,5	0,0	0,0	0,3	0,3	0,6	0,5
19	—5,6	—1,1	—0,6	—0,6	0,0	0,0	0,3	0,3	0,5	0,5
20	—9,6	—4,5	—0,6	—0,6	0,0	0,0	0,2	0,2	0,5	0,5
21	—9,1	—4,2	—0,7	—0,7	0,0	0,0	0,2	0,2	0,5	0,5
22	—3,5	—0,5	—0,7	—0,7	—0,1	—0,1	0,2	0,2	0,5	0,5
23	—3,4	—0,3	—0,7	—0,7	—0,1	—0,1	0,2	0,2	0,5	0,5
24	—5,6	0,0	—0,7	—0,7	—0,1	—0,1	0,2	0,2	0,5	0,5
25	—4,0	+0,9	—0,8	—0,8	—0,2	—0,2	0,2	0,2	0,5	0,5
26	—8,2	—2,2	—0,8	—0,8	—0,2	—0,2	0,2	0,2	0,5	0,5
27	—10,1	—6,6	—0,9	—0,9	—0,2	—0,2	0,2	0,2	0,4	0,4
28	—7,1	—4,5	—1,0	—1,0	—0,3	—0,4	0,1	0,1	0,4	0,4
29	—4,2	—3,4	—1,2	—1,3	—0,4	—0,4	0,1	0,1	0,4	0,4
30	—6,4	—6,7	—1,3	—1,3	—0,4	—0,4	0,1	0,1	0,4	0,4
31	—12,4	—9,5	—1,5	—1,6	—0,5	—0,5	0,0	0,0	0,3	0,3
Mittel	—6,3	—2,5	—0,6	—0,6	—0,0	—0,0	0,3	0,3	0,6	0,6

Ausapern und Einschneien.

(Abb. 1, 6, 7, 8, 9.)

Verfolgen wir das Kommen und Vergehen von Schnee und Eis beim Berninahospiz während des Jahres.

Am 30. Mai 1905 zeigten sich in der weißen Decke der Laghi bianco und Crocetta die ersten Wasserpfützen, 1906 schon am 12. Mai, sind aber am 5. Juni 1906 wieder zugefroren, am 23. Juni 1906 jedoch ganz aufgetaut. Am 8. Juni 1905 ist der Südhang des Albris bis 2600 m hinauf schneefrei, im Tal bei 2200 m liegen aber noch Flecken. Am 18. Juni 1905 ist der Lej pitschen eisfrei, am 21. Juni der Lago nero, während das Land noch Schneeflecken trägt. Am 1. Juli 1905 ist die Schneefleckengrenze am Nordhang noch bei 2250 m, der Lago bianco noch am Schmelzen, am Südhang des Lagalb die Grenze bei 2500 m, Lago Crocetta gerade vollständig eisfrei. Im dunkeln, seit 10 Tagen eisfreien, Lago nero zeigt das Wasser schon 11 °.

Kein Monat ist vor Temperaturen unter 0° sicher. Die folgende kleine Tabelle zeigt, daß der Juli 1905 ganz über 0° blieb, im Juni zwar die Terminbeobachtungen, aber nicht das Minimumthermometer, das in 11 Nächten unter 0° ging; August, September 1905 und Juli 1906 zeigen je nur eine Morgenablesung unter 0°, aber 6, 10 und 5 Nächte usw. Der kalte Oktober 1905 gibt ein Bild, wie er sein kann, nicht aber wie er gewöhnlich ist.

1905	Frosttage ermittelt aus Termin-beobachtungen	Frosttage (Nächte) nach dem Min.-Therm.	1906	Frosttage ermittelt aus Termin-beobachtungen	Frosttage (Nächte) nach dem Min.-Therm.
Juni 7 Uhr	—	11	Mai 7 Uhr	8	26
1 »	—		1 »	4	
9 »	—		9 »	8	
Juli.	—	—	Juni 7 »	3	15
August 7 Uhr	1	6	1 »	—	
1 »	—		9 »	5	
9 »	—		Juli 7 »	1	5
Sept. 7 »	1	10	1 »	—	
1 »	—		9 »	—	
9 »	—		August 7 »	1	3
Okt. 7 »	30	31	1 »	1	
1 »	26		9 »	2	
9 »	30		Sept. 7 »	3	4
			(1.—15.) 1 »	—	
			9 »	3	

Am 1. Oktober 1905 liegt die Schneegrenze wieder bei 2250 m. Der Lago nero hatte am 2. August eine Temperatur von 13,8°, am 20. September noch 10,5°, am 12. Oktober zeigen er und der Lago Crocetta schon zum ersten Mal eine Eisdecke; beim tieferen, größeren Lago bianco geht es langsamer: 2. August 10,4°, 20. September 9°, am 18. Oktober nur stückweise Eis, am 22. Oktober scheint er wieder ganz offen, während Nero und Crocetta zugefroren und mit Schnee bedeckt sind; am 29. Oktober ist auch der Bianco zu.

Verfolgen wir den Lago Crocetta, 2306 m, weiter: Das Gefrieren geschieht nicht in einer einfachen, immer dicker werdenden Eisschicht, sondern das Eis bildet sich in mehreren Schichten, Wasser dazwischen lassend. Hat man die oberste Eisschicht durchschlagen, so muß man die folgenden unter Wasser weiter bearbeiten.

Am 15. November 1905 waren es 3 Lagen Eis von zusammen 49 cm Dicke. Das Wasser in dem gemachten Loch zeigte 1,5°. Nachdem wir mit Tiefenzügen — der See ist 9 m tief — Plankton gefischt hatten, das Wasser also gemischt worden war durch den Planktonfischapparat, war es 3° warm.

Am 4. Dezember 1905: 49 cm Eis, darüber 30 cm Schnee, Wasser 1,5°, nachher 3°.
Am 16. Januar 1906: 20 cm Schnee, 55 cm Eis, Wasser 2°.
Am 20. Februar » : 65 » » » 2°.
Am 14. März » : 70 » » » 2°.
Am 3. Mai » : 70 cm Schnee ? » » » 1,5°.

Wie dick das Eis am 3. Mai war, konnte nicht bestimmt werden: 78 cm tief waren wir durch mehrere Eisschichten gedrungen, das Wasser füllte das Loch immer bis oben; da stießen wir wieder auf eine weitere starke Eisschicht, die wir unter dem Wasser nicht mehr durchschlagen konnten. Der 12. Mai zeigte dann schon die ersten Wasserflecken des Auftauens. Die mittlere Lufttemperatur des Taumonats Juni war 1905 5,9°, 1906 5,6°, die mittlere Mittagstemperatur 1 Uhr 9,7°; der Einfriermonat Oktober 1905 —4,8°. Die Vegetationsperiode hatte ca. 4 Monate gedauert, am Südhang beim Hospiz waren allerdings im Mai schon viele schneefreie Flecken (blühende *Anemone vernalis*). Im Juni sind neben den Schneeflecken die freien Flächen schon mit Blüten übersät. Dieser Monat gehört schon zur Vegetationsperiode, wenn auch nicht der ganze Boden schneefrei ist.

Das Licht.

Photochemische Messungen[1].

Einleitung.

»Wenn man erwägt, einen wie großen Einfluß die Intensität des Lichtes auf das Wachstum und Gedeihen der Pflanzen- und der Tierwelt ausübt, ein Einfluß, der sich auch in hohem Grade auf das Wohl und Wehe des Menschen erstreckt, so kann man nur lebhaft wünschen, daß die photochemischen Messungen eine größere Verbreitung als bisher finden möchten.«

Dies schreibt Stelling im Jahre 1878 in seiner Arbeit: Photochemische Beobachtungen der Intensität des gesamten Tageslichtes in St. Petersburg. Aber es vergingen 16 Jahre, bis überhaupt wieder eine Arbeit auf diesem Gebiete erschien, d. i. Wiesners Photochemisches Klima von Wien. Das lag wohl hauptsächlich in der Schwierigkeit der Messung. Es fehlte an einer geeigneten Meßmethode. Man begnügte sich mit den Bezeichnungen von mehr oder weniger hell oder dunkel. Seit **Wiesner** die photometrische Methode von **Bunsen** u. **Roscoe** vereinfacht hat, liegt uns in dieser eine leicht anwendbare und gute Resultate liefernde Methode vor. Da für die Alpen, außer einigen Zahlen von **Weinzierl** von der Sandlingalpe, noch keine Resultate von Lichtmessungen vorhanden waren, erschien es mir wichtig, auf dieses Kapitel näher einzugehen und in erster Linie das photochemische Klima des Berninahospizes zu studieren. Dieses mag dann zur Grundlage dienen zu eventuellen späteren Lichtgenuß-Studien im Sinne **Wiesners**.

---

[1] Es ist dieses Kapitel ein Auszug aus den »Untersuchungen über das photochemische Klima des Berninahospizes«. Vierteljahrsschr. d. nat. Ges. in Zürich 1908, daselbst findet sich auch ein Verzeichnis der zugehörigen Literatur.

Die Methode beruht auf der Schwärzung von Chlorsilber durch das Licht, mißt also eigentlich bloß die Intensitäten der chemisch wirksamen oder aktinischen Strahlen, während für die Pflanzen alle Strahlen in Betracht kommen. Daher wird der Methode vorgeworfen, daß sie nichts aussage über die wirklich auf die Pflanzen wirkenden Intensitäten.

Gehen wir zu einer Diskussion dieser Fehlerquellen über. Auf den Gestaltungsprozeß der Pflanzen wirken hauptsächlich die stark brechbaren Strahlen ein, diese werden durch die photometrische Methode gemessen, also sind die Resultate für die Fragen der Pflanzengestaltung zu gebrauchen. Die Kohlensäureassimilation hingegen bedingen großenteils die schwach brechbaren Strahlen. Aber nach der Assimilationskurve von **Engelmann**[1]) besteht neben dem Maximum im roten Teile des Spektrums noch ein zweites kleineres Maximum im blau bei einer Wellenlänge von 480 μ. Es gelang auch **Timiriazeff**[2]) bei Benutzung von direktem Sonnenlicht folgender Nachweis. Setzte er die Menge Kohlensäure, welche durch die Strahlen der gelben Hälfte des Spektrums reduziert wurde gleich 100, so war die Wirkung der blauen Hälfte gleich 54, also ein Drittel der reduzierten Kohlensäure kommt auf Rechnung von stärker brechbaren Strahlen. **Stahl**[3]) fand, daß, wenn man die Pflanzen statt direktem Sonnenlicht blauem Himmelslicht aussetzt, sich die Wirkung der beiden Spektrumhälften gleich stark äußert. Es folgt, daß auf jeden Fall die chemischen Strahlen bei der Kohlensäurezersetzung nicht bedeutungslos sind, ihre Bestimmung ist also auch hiefür von Interesse. Von den beiden im Chlorophyll enthaltenen Farbstoffen ist nach **Stahl** (l. c.) u. a. der gelbe, auf die Ausnutzung der stark brechbaren Strahlen abgestimmt. Das Tageslicht erleidet auch eine Veränderung beim Durchgang durch pflanzliche Medien, was eine Fehlerquelle ergibt beim Messen des Lichtes unter Bäumen usw. **Wiesner** hat aber gezeigt[4]), daß das durch Absorption und Reflexion veränderte Licht bloß einen verschwindenden Anteil des diffusen Lichtes unter Bäumen bildet und erst wahrnehmbar wird, wenn die Lichtintensität im Baumschatten auf $^1/_{80}$ des Tageslichtes fällt.

---

[1]) Botan. Ztg. 1883; 84.

[2]) Proc. Roy. Soc. 72, 1903.

[3]) **Stahl**, Laubfarbe und Himmelslicht. Naturwiss. Wochenschrift 1906, Nr. 19.

[4]) **Wiesner** 1895, S. 8—13.

Von großer Wichtigkeit für die Brauchbarkeit unserer Methode sind die Untersuchungen von Prof. Leonhard Weber[1]) in Kiel. Er mißt die Helligkeiten für bestimmte einzelne Wellenlängen, nämlich ein Grün von 541,5 μ Wellenlänge und ein Rot von 630,5 μ Wellenlänge. Er gelangt durch vergleichende Versuche zu dem Resultat, daß eine ziemlich vollständige Proportionalität zwischen der Intensität der aktinischen und der roten Strahlen besteht.

Aus all diesen Studien geht also zur Genüge hervor, daß die photometrische Methode in weitem Umfang brauchbar ist.

Es werden in dieser Arbeit also immer nur die stark brechbaren Strahlen berücksichtigt und verglichen.

Bunsen und Roscoe haben einen Normalton (1 Teil Lampenruß auf 1000 Teile Zinkoxyd) hergestellt und ein lichtempfindliches Normalpapier. Die Lichtintensität wird durch einen Bruch angegeben. Eins dividiert durch die Anzahl Sekunden, die nötig sind zur Erreichung des Normaltones durch das Normalpapier. 1,000 oder 1000 bedeutet, daß der Normalton in einer Sekunde erreicht ist. Braucht es 4 Sekunden zu dieser Schwärzung, so ist die Lichtintensität bloß $^1/_4$ oder 250. Für hohe Intensitäten, bei denen die Schwärzung zu rasch eintritt, um genau gemessen zu werden, verwendet man den Zehnerton, der in der zehnfachen Zeit erreicht wird, oder einen intermediären.

Dieses Normalpapier hat den Nachteil, daß es immer frisch bereitet werden muß, es hält nur 16—20 Stunden. Ich verwandte Wynnes Infallible Exposuremeter, dessen Papier sehr haltbar und die Färbung leichter und schärfer zu erkennen ist. Ich habe dasselbe Papier zur Probe zwei Jahre behalten und alle paar Monate mit frischem Normalpapier geprüft und es besitzt noch ganz denselben Umrechnungsfaktor. Außerdem wurde jedes Papierscheibchen vor und nach Gebrauch mit Normalpapier kontrolliert, so daß die Resultate auf dieselbe Genauigkeit Anspruch machen können, wie die mit Normalpapier ausgeführten. Daß das Papier durch Glas geschützt ist, hat den Vorteil, daß man auch bei Regen und Schnee gut beobachten kann. Allerdings kann das Glas auch zur Fehlerquelle werden, indem es Strahlen absorbiert, die dann nicht zur Wirkung auf das Papier kommen. Meine darüber angestellten Versuche haben ergeben, daß die Abschwächung der Intensität sehr gering ist und übrigens der Reduktionsfaktor das Glas mit berücksichtigt.

Das Tageslicht.

Ebensowenig wie der Gang der täglichen und jährlichen Temperatur aus dem Sonnenstand ausgerechnet werden kann, vermag man auch nicht die Lichtintensitäten der verschiedenen Zonen und Regionen daraus abzuleiten. Dies wäre nur möglich, wenn keine Atmosphäre vorhanden wäre, dann unterläge die Erde dem solaren Klima. Die Atmosphäre schafft das wirklich vorhandene Klima, das empirisch durch Messungen bestimmt werden muß.

---

[1]) Weber, Nat. Verein f. Schleswig-Holstein 1893, Bd. 10, 11, 13.

Das Licht, das die Sonne ausstrahlt, wird durch die Atmosphäre verändert; ein Teil erreicht die Erdoberfläche als eigentliches Sonnenlicht, es ist dies das »direkte Sonnenlicht«. Ein großer Teil wird zerstreut und erreicht die Erde als »diffuses Licht«. Das direkte Licht wirkt also nur, wo und während die Sonne scheint, das diffuse aber überall und jederzeit, wo überhaupt Helligkeit herrscht. Im Schatten haben wir nur diffuses Licht, in der Sonne kommt das direkte hinzu, wir haben da das »Gesamtlicht« oder gemischte Sonnenlicht. Dieses Gesamtlicht mißt man, wenn man den Apparat in der Sonne hält, das diffuse, wenn die Meßstelle beschattet wird; die Differenz bleibt für das direkte Sonnenlicht.

Beobachtungen.

Die Messungen wurden auf dem flachen Dache des Berninahospizes vorgenommen. Der Horizont ist allerdings nicht ganz frei, allein von den Bergen sind die meisten weit genug entfernt, daß sie nicht meßbaren Einfluß auf das Resultat haben, einzig der Piz Cambrena bewirkt bei den niedersten Sonnenständen des Winters einen frühen Sonnenuntergang und verkürzt daher bei den ganztägigen Beobachtungen die Dauer des Sonnenscheins.

Die Beobachtungen wurden größtenteils von mir ausgeführt, ein Teil von meinem Assistenten Josias Braun, der durch viele gemeinschaftliche Beobachtungen in die Methode eingearbeitet war; im Sommer 1907 von der sehr gewissenhaften Telegraphistin.

S_0 Sonne vollständig bedeckt, so daß der Ort, wo sie sich befindet, nicht erkennbar ist.

S_1 Sonne nur als heller Schein am Himmel erkennbar.

S_2 Sonnenscheibe sichtbar, aber noch keinen Schatten werfend.

S_3 Sonne nur durch zarten Schleier verdeckt.

S_4 Sonne vollkommen frei erscheinend.

Die Sonnenhöhe habe ich mir selber ausgerechnet nach der Gleichung:

$$\sin h = \sin \varphi \sin \delta + \cos \varphi \cos \delta \cos t,$$

worin h die Sonnenhöhe
φ die geographische Breite
δ die Sonnendeklination
t der Stundenwinkel

ist. Für jede Stunde rechnete ich von 5 zu 5° Deklination die Werte aus, trug sie in ein Koordinatensystem ein, in welchem die Deklinationen[1]) als

---

[1]) Deklinationstabellen stellte mir Direktor Maurer von der Meteorologischen Zentralanstalt zur Verfügung.

Abszissen und die Sonnenhöhen als Ordinaten genommen sind. Man erhält sehr schwach gebogene Kurven. Durch Eingehen mit der Deklination in die groß gezeichnete Tabelle erhält man die zugehörige Sonnenhöhe auf 1—2 Minuten genau.

Die Zeit ist überall Ortszeit, nach der Zeitgleichung korrigiert.

Es bedeutet:

J_g die gesamte Lichtintensität
J_d die Intensität des diffusen Lichtes
J_s die Intensität des direkten Sonnenlichtes.

Vergleichende Tabelle der Monatsmittel der Mittagsbeobachtungen des Gesamtlichtes aus allen Tagen.

	Berninahospiz X. 05—V. 06, IV.—IX. 07		Wien l. c. S. 32 VI.—XII. 93, 1894		Kremsmünster l. c. S. 50. 1897—1901
	n		n		
Januar	31	279	29	85	154
Februar	27	336	27	189	228
März	31	493	29	302	361
April	56	727	30	585	561
Mai	56	889	18	635	698
Juni	25	770	53	688	882
Juli	31	939	42	982	929
August	31	1008	39	909	876
September	29	672	30	643	646
Oktober	26	413	52	293	303
November	25	224	60	145	171
Dezember	27	237	52	95	125
Jahr		582		463	495

Lichtintensitäts-Maxima und -Minima auf dem Berninahospiz.

	J_g		J_d		J_s	
	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.
Januar	450	141	420	61	300	0
Februar	600	190	460	125	340	0
März	640	180	560	150	440	0
April	1130	300	750	180	660	0
Mai	**1800**	260	750	260	**1330**	0
Juni	1660	**85**	750	85	1310	0
Juli	**1800**	165	**900**	165	1200	0
August	1660	165	700	165	1110	0
September	1250	125	750	125	750	0
Oktober	740	208	385	120	440	0
November	430	114	430	100	250	0
Dezember	350	123	310	57	223	0

Monatsmittel der Mittagsbeobachtungen bei Sonnenschein.

Monat	Berninahospiz Sept. 1905—Aug. 06 u. April—Sept. 1907.						Kremsmünster (nach Schwab) Mittel der Jahre 1901 u. 1902					Wien (nach Wiesner) 1893/94			Mittlere Sonnenhöhe
	n[1]	N[1]	J_g	J_d	J_s	$J_d : J_s$	n	J_g	J_d	J_s	$J_d : J_s$	n	N	J_g	
Januar	22	31	282	145	137	100 : 93	40	174	121	53	100 : 44	6	29	169	22^0
Februar	12	27	397	180	217	100 : 119	31	387	213	174	100 : 82	15	27	250	30
März	19	31	545	209	336	100 : 161	59	428	208	220	100 : 106	16	29	456	41
April	27	56	861	403	458	100 : 114	40	604	277	327	100 : 118	23	30	696	52
Mai	31	56	1153	455	698	100 : 153	72	904	399	505	100 : 127	13	18	879	61
Juni	18	32	1119	430	689	100 : 160	68	1144	464	680	100 : 146	27	53	943	64
Juli	23	38	1203	494	709	100 : 144	53	1177	529	648	100 : 122	32	42	1152	63
August	26	37	1170	401	769	100 : 191	83	1021	486	535	100 : 110	32	39	1072	55
September	23	42	821	340	481	100 : 141	89	693	350	343	100 : 98	21	30	789	42
Oktober	17	26	475	216	259	100 : 120	39	416	234	182	100 : 78	20	52	476	34
November	4	25	306	150	156	100 : 104	62	206	142	64	100 : 45	16	60	281	26
Dezember	18	27	248	109	139	100 : 127	32	156	120	36	100 : 30	8	52	197	19
Jahr	—	—	715	294	421	100 : 143	—	609	295	314	100 : 106	—	—	613	—

---

[1] N = Zahl der beobachteten Tage, wovon n sonnige, d. h. die Sonne warf mittags 12^h einen Schatten, also S_3 oder S_4.

Interessante Resultate bietet der Vergleich einer Höhenstation mit solchen der Ebene. Länger durchgeführte Mittagsbeobachtungen[1]) liegen nur für Wien und Kremsmünster vor. Die geographischen Breiten der 3 Stationen sind nicht sehr verschieden, Berninahospiz 46° 24′ 39″, Wien 48° 13′ und Kremsmünster 48° 3′ 23″, so daß die Sonnenhöhen nur wenig voneinander abweichen. Wien hat eine Höhe über Meer von 170 m, Kremsmünster liegt in hügeliger Gegend in reiner staub- und rauchfreier Luft bei 384 m und das Berninahospiz bei 2309 m. Der Höhenunterschied ist also ca. 2000 m.

Vergleichen wir die Monatsmittel des Gesamtlichtes nach der vorliegenden Tabelle.

Monatsmittel der Mittagsbeobachtungen unter Berücksichtigung aller Tage.

	J_g	J_d	J_s	S	B	$J_d : J_s$
Januar	279	181	98	2,8	4,8	100 : 54
Februar	336	239	97	2,0	6,0	100 : 41
März	493	287	206	2,8	5,3	100 : 72
April	727	506	221	2,1	7,3	100 : 44
Mai	889	503	386	2,3	6,3	100 : 77
Juni	770	433	337	2,1	7,2	100 : 78
Juli	939	452	487	2,7	7,0	100 : 108
August	1008	450	558	3,0	5,9	100 : 124
September	672	369	303	2,7	5,9	100 : 82
Oktober	413	244	169	2,7	5,8	100 : 69
November	224	203	21	1,0	7,3	100 : 10
Dezember	237	144	93	3,2	2,8	100 : 65
Jahr	582	334	248	2,5	6,0	100 : 74
Vegetationsperiode Juni—Sept.	847	426	421	2,6	6,5	100 : 99
11. Juni—20. Sept.	875	430	445	2,6	6,6	100 : 104

Die Großstadt mit ihrem Rauch und ihren Nebeln zeigt eine geringere Intensität als das freigelegene Kremsmünster. Eine Ausnahme machen der April, der 1893 in Wien ein besonders heller war, sowie Juli und August. Höher als die beiden Talstationen ist die Gesamtintensität auf dem Berninahospiz. Am stärksten kommt dies in den Wintermonaten zum Ausdruck, in welchen die Ebene von dichten Nebeln überlagert ist, während es in der Bergeshöhe klar ist. Da tritt uns speziell der Dezember entgegen: Wien 95, Berninahospiz 237 und der Januar, Wien 85, Berninahospiz 279, also auf der oberen Station $2^1/_2$ resp. 3 mal mehr Licht. Noch drastischer kommt es zum Ausdruck, wenn wir die absoluten Minima der Mittags-

---

1) Für Kiel liegen die schönen Beobachtungen von L. Weber vor, jedoch nach anderer mit dieser nicht vergleichbarer Methode.

beobachtungen vergleichen. Die geringsten Intensitäten des Winters weist Wien auf

am 5. Dez. 1893 bloß 7
am 17. Nov. 1894 bloß 9;

dagegen auf Berninahospiz

am 23. Juni 1907 85
am 17. Nov. 1905 114
am 28. Dez. 1905 123,

also das 12—16 fache.

Hiemit tritt uns die gepriesene Klarheit und Lichtfülle des Alpenwinters zahlenmäßig in aller Deutlichkeit entgegen.

Dagegen sind die höchsten Intensitäten naturgemäß nicht so verschieden. **Wiesner** fand als Maximum in Wien 1500, in Buitenzorg 1600, **Schwab** in Kremsmünster sogar 1900; **Weinzierl** auf der Sandlingalpe bei 1400 m ü. M. 1800, ich auf dem Berninahospiz auch 1800. Für Wien ist das Verhältnis der niedersten zur höchsten Intensität 7 : 1500 = 1 : 214, für das Berninahospiz 85 : 1800 = 1 : 21.

Gehen wir nun über zu den Teilen des Gesamtlichtes; zum diffusen und zum direkten Sonnenlicht. **Wiesner** gibt diese Verhältnisse leider nur für vereinzelte Tage, hingegen **Schwab** für die Jahre 1901 und 1902 für alle sonnigen Tage, d. h. solche, an welchen S_3 oder S_4 beobachtet wurde, also das direkte Licht nicht gleich null ist.

Für die Pflanzen wäre es wertvoll, das Mittel aus allen Tagen zu haben, um den Anteil des direkten Sonnenlichtes zu bestimmen, wovon später, da **Schwab** dies nicht gibt.

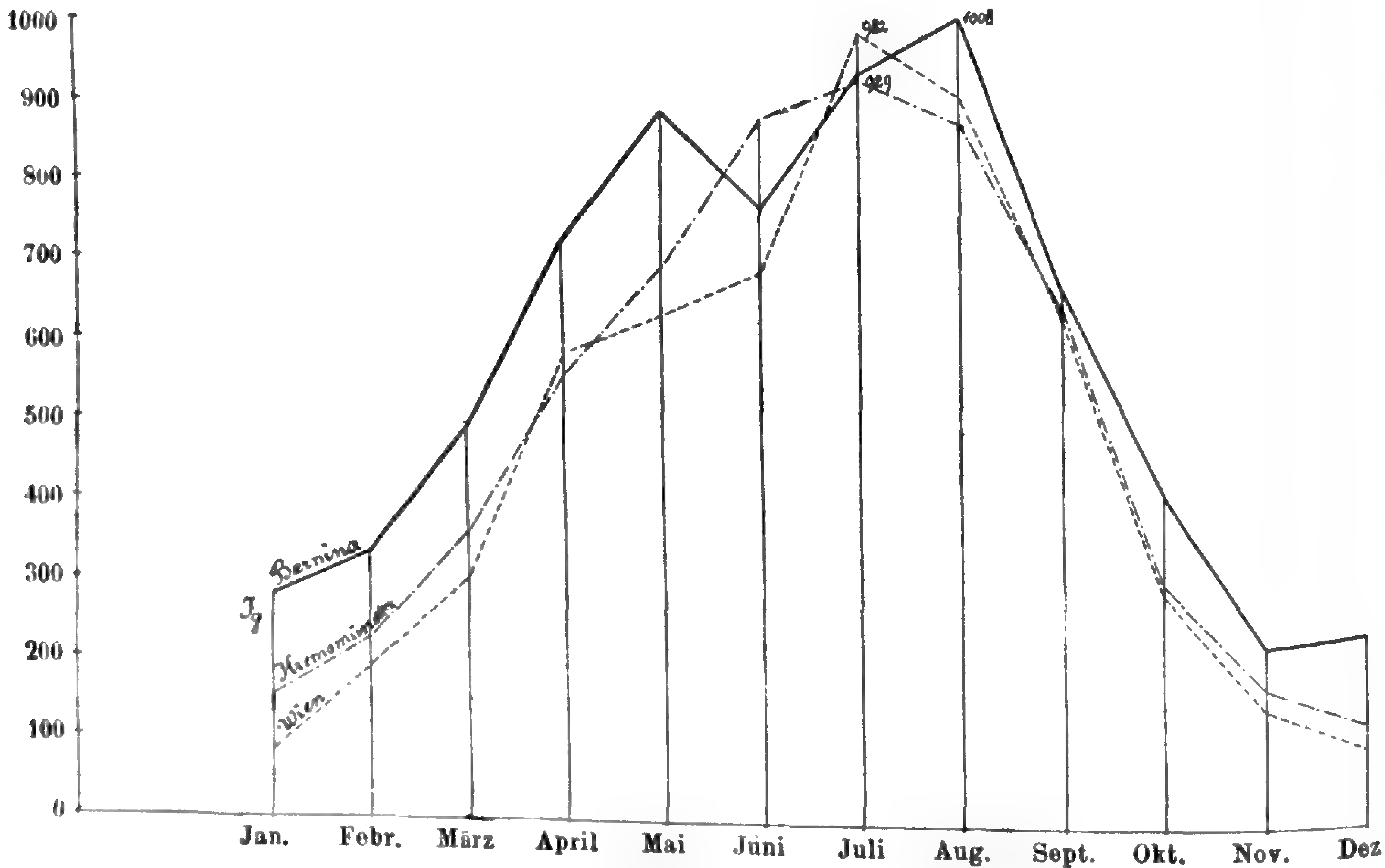


Fig. 5. Monatsmittel der Mittagsbeobachtungen des Gesamtlichtes aus allen Tagen.

Vergleichen wir also die Mittel der Mittagsintensitäten bei Sonnenschein (Fig. 6). Das Gesamtlicht weist nicht die großen Differenzen auf, wie bei der ersten Tabelle, bei der man die in der Ebene häufigen intensiv trüben Tage berücksichtigt. Für Wien habe ich aus **Wiesners** Tabellen die Mittel der Sonnentage herausgerechnet. Sie sind ebenso hoch und teilweise höher als die von Kremsmünster. Die vom Berninahospiz sind noch höher, aber doch nicht so bedeutend wie bei Mitberücksichtigung der trüben Tage.

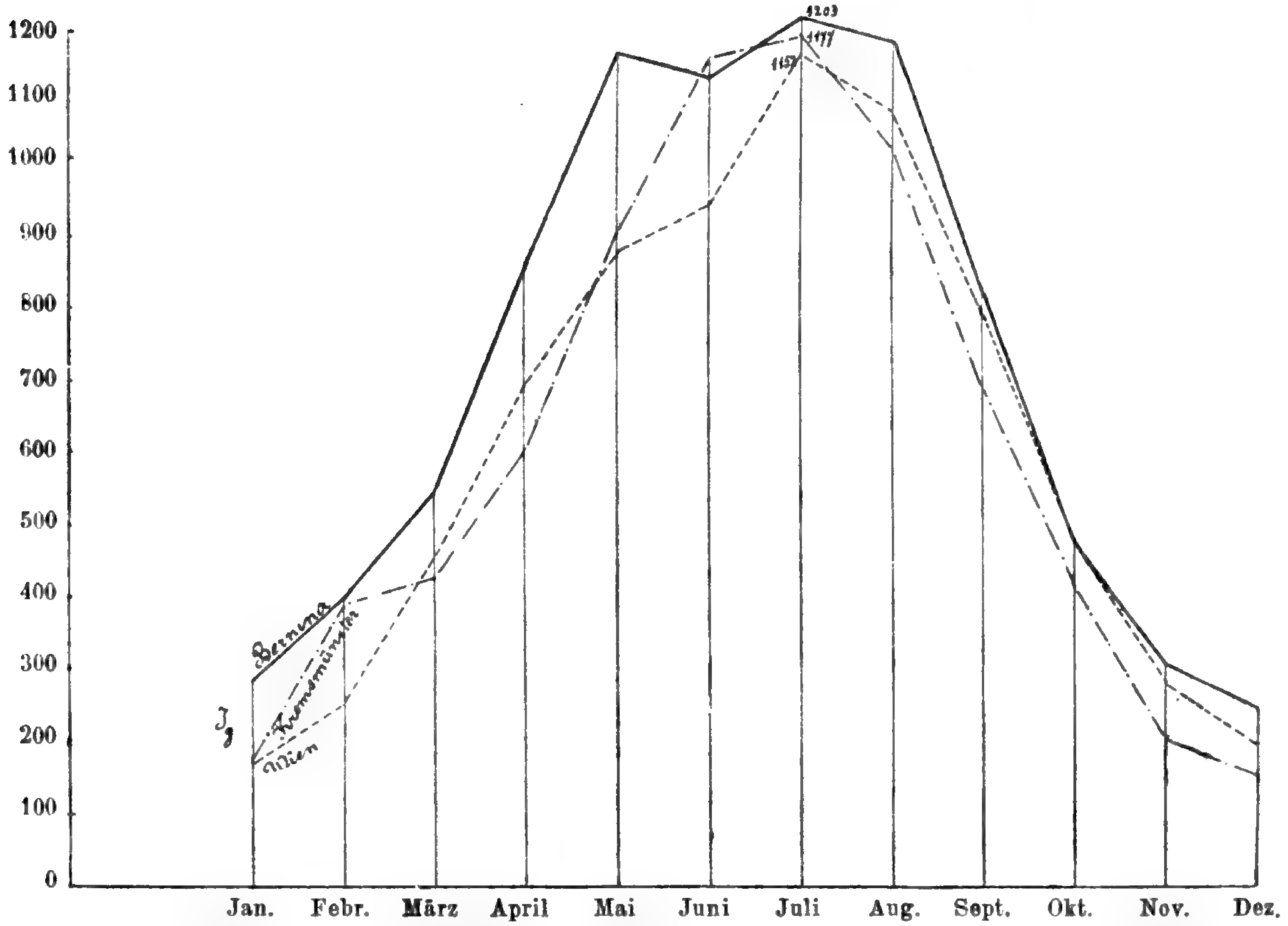


Fig. 6. Monatsmittel der Mittagsintensitäten des Gesamtlichtes bei Sonnenschein.

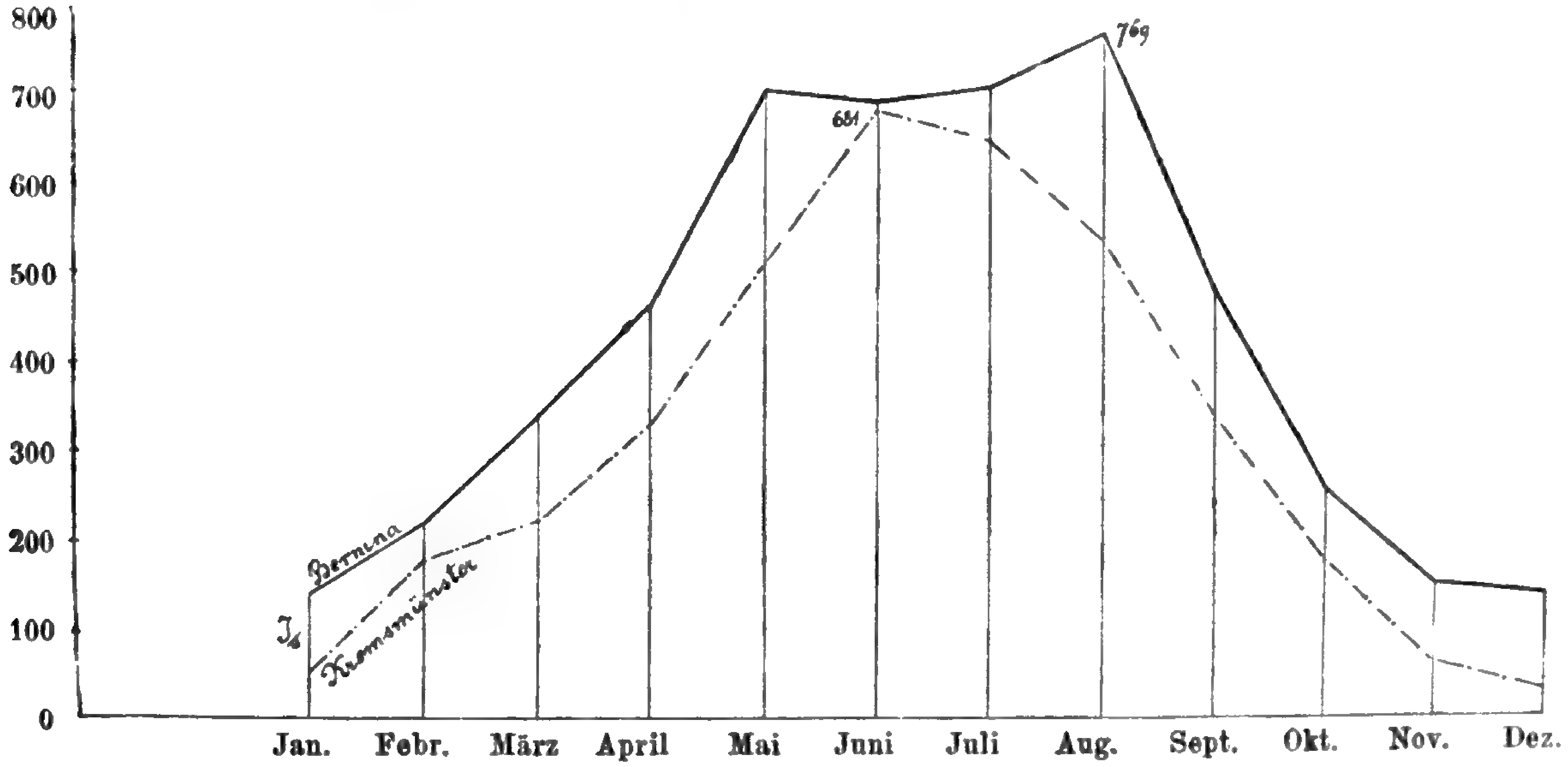


Fig. 7. Monatsmittel der Mittagsintensitäten des direkten Lichtes bei Sonnenschein.

Das diffuse Licht (Fig. 8) ist in Kremsmünster und Berninahospiz fast gleich stark, eher in der Ebene stärker, das direkte (Fig. 7) in der Höhe aber ganz bedeutend stärker. Eine Depression in der Kurve im Sommer

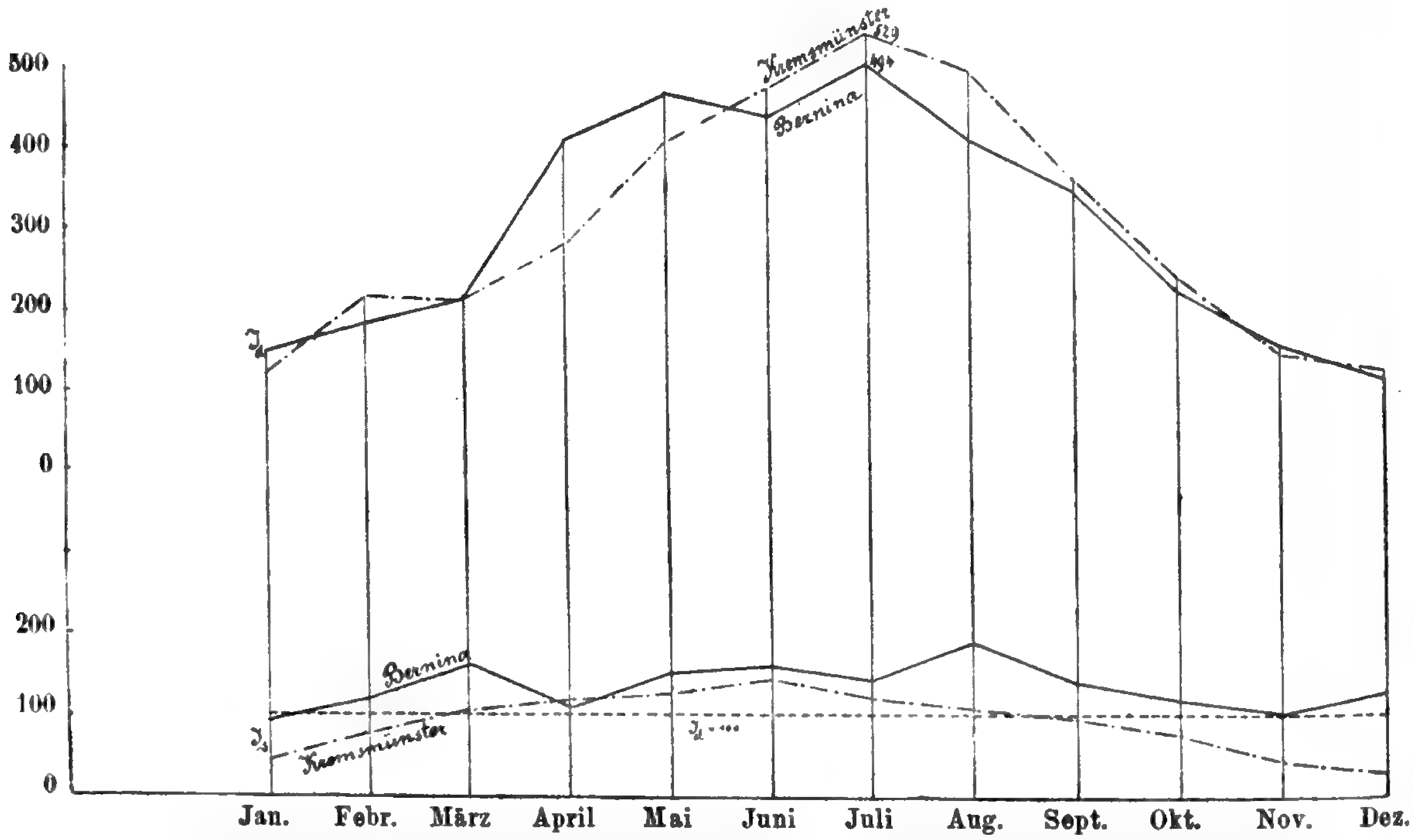


Fig. 8. Monatsmittel der Mittagsintensitäten des diffusen Lichtes bei Sonnenschein und Verhältnis des direkten zum diffusen Licht ($J_d = 100$ gesetzt).

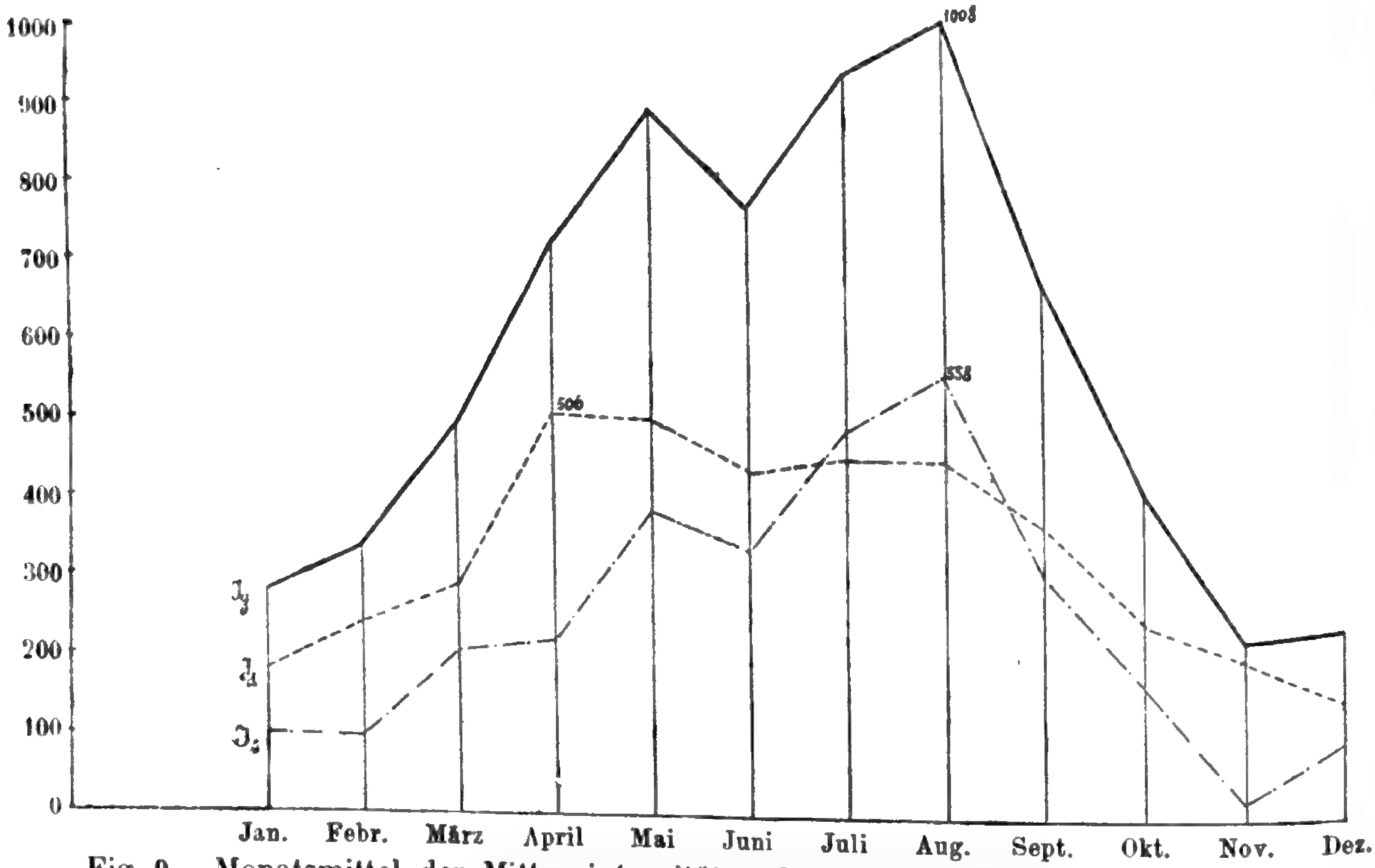


Fig. 9. Monatsmittel der Mittagsintensitäten des gesamten, direkten und diffusen Lichtes aus allen Tagen.

rührt davon her, daß 1907 einen sehr schlechten Juni und teilweise auch Juli hatte. Am klarsten sehen wir dies in der Tabelle und in der Kurve

(Fig. 9), in der das Verhältnis des direkten zum diffusen ausgedrückt ist. Das diffuse ist gleich 100 gesetzt. Auf Berninahospiz sehen wir den Wert des direkten nur ein einziges Mal unter den des diffusen gehen, im Januar mit 93. In Kremsmünster dagegen liegt er 6 Monate lang, September—Februar, darunter und zwar sehr stark. Im Dezember auf 30, das gegen die 127 des Dezembers 1905 auf Berninahospiz nicht einmal den vierten Teil ausmacht. Allerdings dürfte der überaus schöne Dezember 1905 auch über dem Mittel stehen.

Die ganze Zunahme der Lichtintensität von der Ebene zur alpinen Höhe fällt also auf das direkte Licht, das diffuse nimmt nicht zu, was auch begreiflich ist. Würden wir noch höher steigen, so würde sich das diffuse Licht immer stärker vermindern, da es nur soweit vorhanden ist als die Atmosphäre, durch die es erzeugt wird und an deren Grenze es den Nullpunkt erreicht. Die Zunahme des direkten Lichtes muß aber größer sein als die Verminderung des diffusen, da die von der Atmosphäre absorbierten Teile der Sonnenlichtstrahlung noch hinzukommen. Diese theoretische Überlegung wird durch die Messungen bestätigt.

Gehen wir über zur Tabelle, die die Monatsmittel sämtlicher Mittagsbeobachtungen gibt (Fig. 9). Das direkte Sonnenlicht spielt auch hier noch eine hervorragende Rolle, im Juli und August steigt die Kurve des direkten sogar über die des diffusen, was in der Ebene jedenfalls nie vorkäme. Im Mittel des ganzen Jahres verhält sich das diffuse zum direkten Licht wie 100 : 74 und ziehen wir die Vegetationsperiode in Betracht, auf die es für den Pflanzenwuchs ankommt, so erreicht das direkte Licht sogar denselben Wert wie das diffuse.

Ganztägige Beobachtungen.

Zur Veranschaulichung des täglichen Ganges der Lichtintensität dienen die Figuren 10, 11 und 12. Die Kurve des 4. Mai 1906 auf Figur 10 zeigt uns, was man einen normalen Gang nennen kann, ein Steigen und Fallen der Lichtintensität mit der Sonnenhöhe. Den ganzen Tag herrscht volle Sonne, bis 9 Uhr ist der Himmel völlig wolkenlos, von dann an liegen einige wenige kleine Cirruswölkchen über dem Engadin nahe am Horizont. Die Kurve ist eine ziemlich regelmäßige, zwischen 6 und 6^{05} Uhr ist Sonnenuntergang, wodurch das direkte Licht verschwindet und das Gesamtlicht um diesen Betrag stürzt und in den Gang der diffusen Kurve einlenkt.

Auf derselben Figur sehen wir die Kurve eines wolkenlosen Wintertages. Die Intensitäten sind gegenüber den sommerlichen bedeutend geringer; immerhin vermag die Intensität des direkten Lichtes immer noch über die des diffusen zu steigen im Gegensatz zu niederen Seehöhen, wo dies nicht mehr der Fall ist. Der Piz Cambrena im SW des Hospizes bewirkt, daß die Sonne schon um 2½ Uhr untergeht, 1½ Stunden früher als es bei freiem Horizont der Fall wäre. Der 19. Mai 1906 zeigt uns eine Kurve bei völlig bedecktem Himmel. Es schneite den ganzen Tag

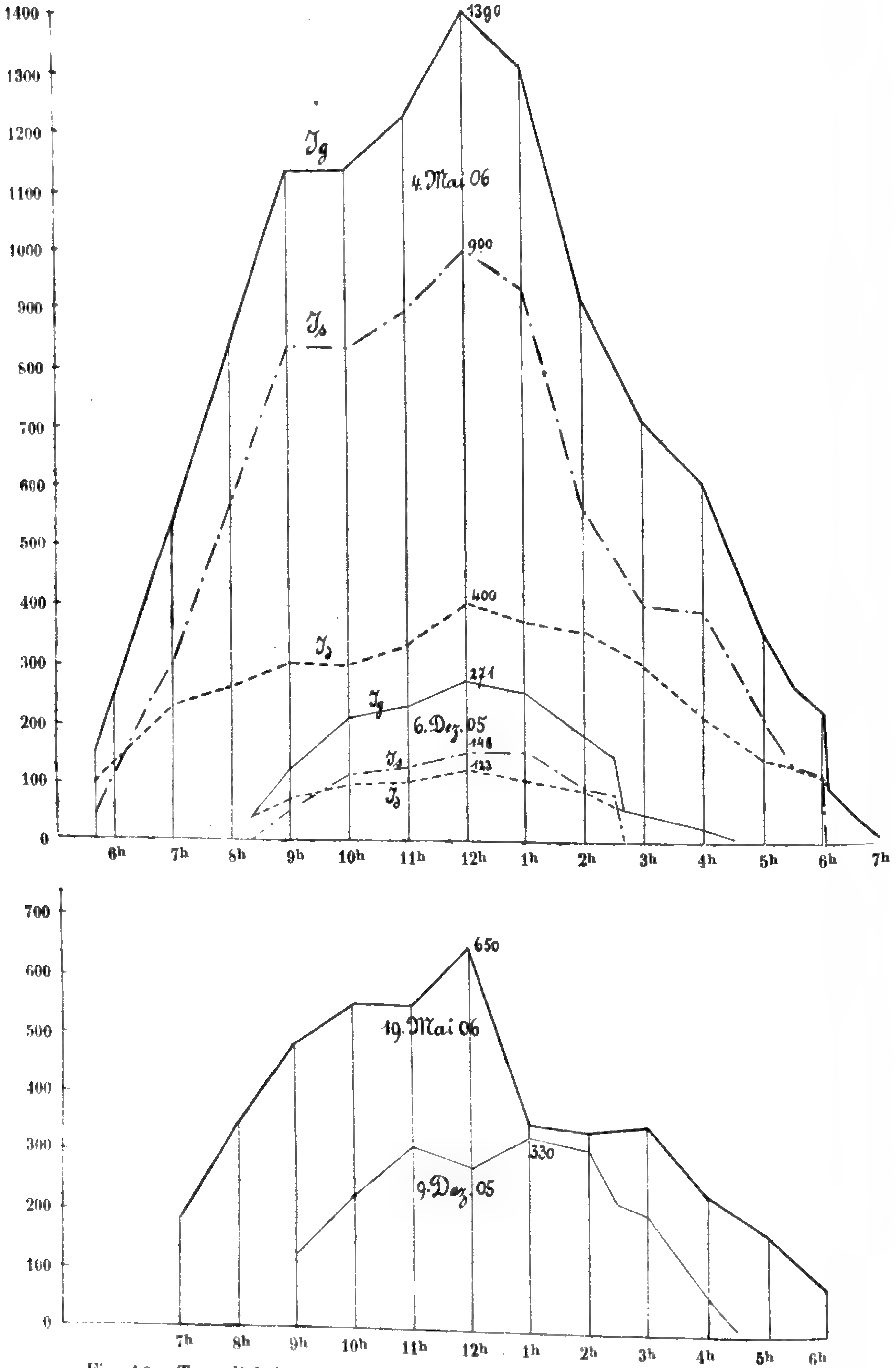


Fig. 10. Tageslichtkurven von zwei sonnigen und zwei bedeckten Tagen.

ununterbrochen. Die Intensität erreicht mit 650 nicht die Hälfte derjenigen des schönen Tages, 1390, bleibt hingegen doch nicht auf der geringen Zahl des diffusen Lichtes 400 des Sonnentages. Die Wolkenschicht ist zu verschiedenen Tageszeiten sehr verschieden dick. Der Nachmittag zeigt geringere Intensitäten als der Vormittag. Ähnliches zeigt die Kurve des 9. Dezember 1905, am Vormittag gleichmäßige Sonnenbedeckung, um 1 und 2 Uhr erhöht die durchscheinende Sonne die Intensität etwas. Der Sonnenuntergang um $2^1/_2$ Uhr kommt bei dieser Bewölkung gar nicht mehr zum Ausdruck. Figur 11 zeigt einen Tag mit abwechselnd Regen und schön

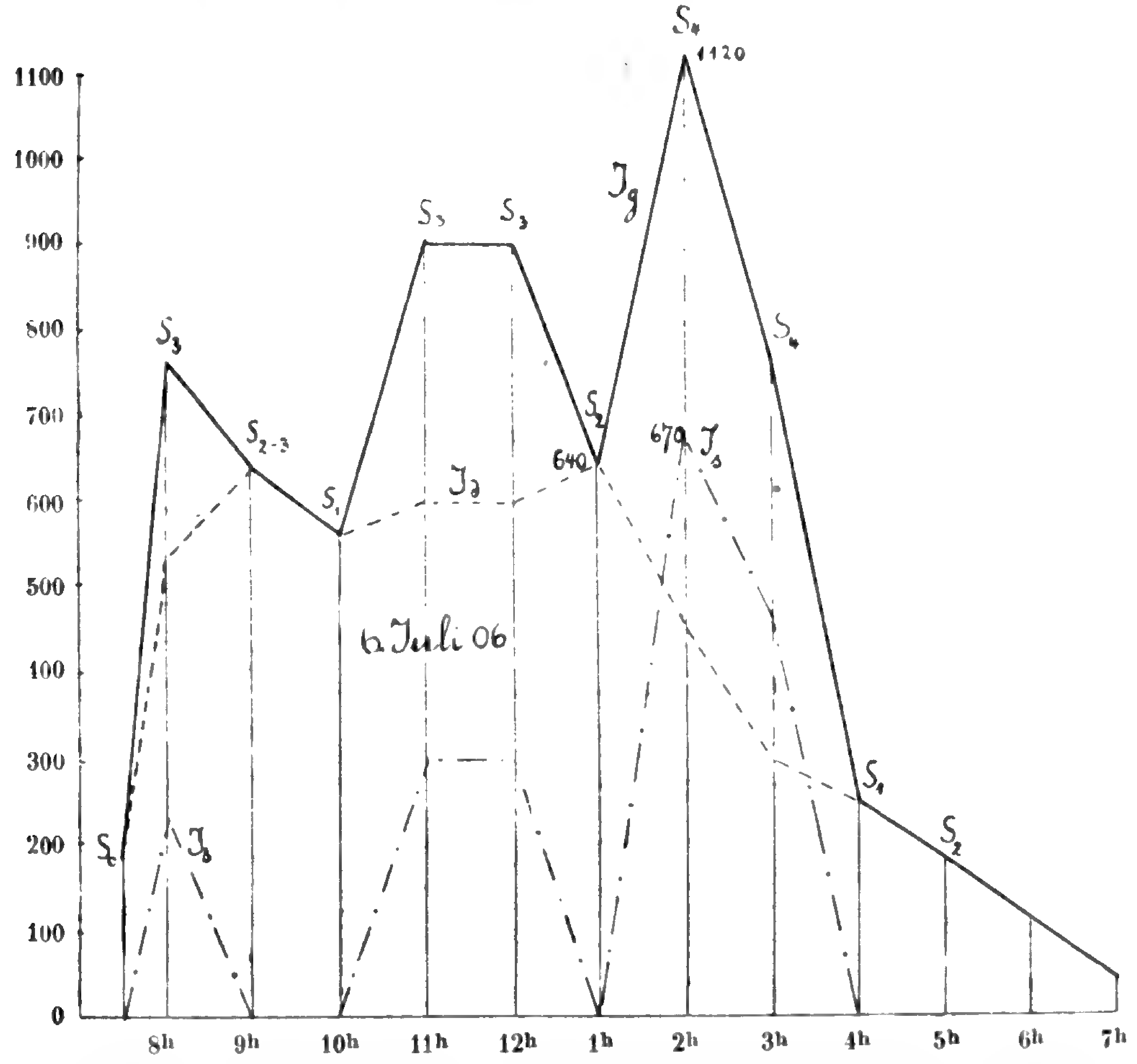


Fig. 11. Tageslichtkurve eines ungleichmäßig bedeckten Tages.

Wetter. Große sprungweise Unterschiede des gesamten und direkten Lichtes machen sich bemerkbar mit den verschiedenen Sonnenbedeckungen. (Die Sonnenbedeckung ist auf der Kurve jeweilen angegeben.) Bei ziehenden Wolken wechselt das Licht von Minute zu Minute in der Weise, wie es diese Figur nur wenige Male zeigen kann, da die Messungen nur jede Stunde einmal gemacht sind. Eine kleine Wolke, die vor die Sonne tritt, vernichtet das direkte Licht, vermindert das Gesamtlicht bedeutend, aber nicht um den ganzen Betrag des direkten, da die Wolke einen Teil dieses direkten als diffuses weiter gelangen läßt. Die höchsten Intensitäten treten nach Gewittern oder Schneefall ein, die Luft ist gereinigt und klar, während nach längerem schönen Wetter die Lichtintensität durch atmosphärischen Dunst beeinträchtigt ist.

Einen interessanten Fall zeigt Figur 12. Am 30. August 1905 fand eine partielle Sonnenfinsternis statt, die sich prachtvoll beobachten ließ. Ich machte an jenem Tage eine Diavolezzatour, die Finsternis-Messungen sind auf dem Morteratschgletscher ausgeführt. Auf der Figur ist zum Vergleich die »normale« Kurve des 8. August 1906 dünn eingezeichnet. Wir sehen schon vor Beginn der Finsternis ein Abnehmen der Intensität, mit Beginn einen raschen Sturz. Zur Zeit des Maximums der Finsternis haben wir nur etwa $1/4$ des sonst zu erwartenden Gesamtlichtes, besonders der direkte Anteil ist stark betroffen, er reduziert sich auf etwa $1/7$, während das diffuse nur etwa halbiert erscheint. Der Schluß der Finsternis ist leider durch Wolken etwas verdeckt, im diffusen Licht zeigt sich aber doch die Steigerung. 3⁴⁰ Uhr erscheint wieder die volle Sonne und läßt gesamtes und direktes Licht noch einmal in die Höhe schnellen vor dem Erlöschen des Abends. Eine totale Sonnenfinsternis, bei der die Licht-

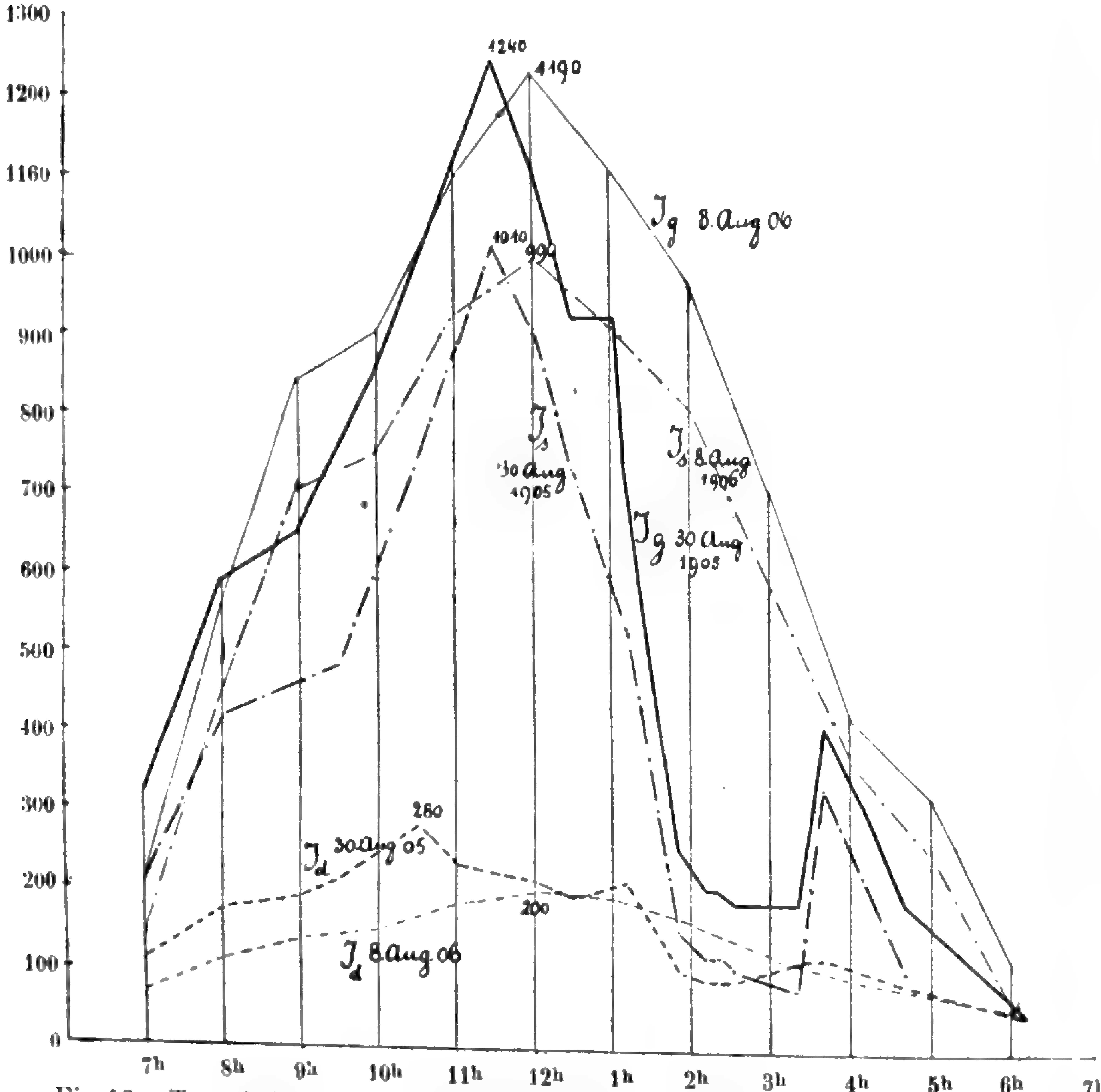


Fig 12. Tageslichtkurven eines »normalen« sonnigen Tages und eines Tages mit Sonnenfinsternis.

intensität sogar auf 0 sank, beobachteten **Roscoe** und **Thorpe**[1]) leider bei nicht gleichmäßig schönem Wetter am 22. Dezember 1870 in Catania und Kapitän **Herschel**[2]) für **Roscoe** in Indien 1868, aber bei ganz schlechtem Wetter.

Lichtsummen.

Um ein Maß für die gesamte Quantität des Lichtes zu erhalten, die auf die Pflanzen herniederströmt, bilden wir Lichtsummen. **Roscoe** hat eine einfache Integrationsmethode gefunden, um aus stündlichen Lichtmessungen die Lichtsumme zu berechnen.

Es wird die Fläche bestimmt, welche die Tageskurve der Lichtintensität mit der Abszissenachse, auf der die Tagesstunden abgetragen sind, bildet. Vergleicht man diese Fläche mit einem Rechteck von der Grundlinie 24 und der Höhe der Intensitätseinheit und setzt diese Rechteckfläche = 1000, so drückt der resultierende Bruchteil von 1000 die Lichtsumme aus.

Wie die einzelnen Lichtintensitäten zerfallen auch die Lichtsummen des Gesamtlichtes in die beiden Anteile des diffusen und des direkten Sonnenlichtes.

Die folgende Tabelle (S. 58) gibt die Lichtsummen von einer Auswahl von Tagen.

S_g = Lichtsumme des Gesamtlichtes
S_d = » » diffusen Lichtes
S_s = » » direkten Sonnenlichtes.

Der höchste gefundene Wert ist 505 (29. Mai 1906), der niederste 52 (20. Januar 1906); sie verhalten sich wie 1 : 9,7 rund 1 : 10. In Wien betrugen die Extreme 419 (17. Juni 1894) und 6,2 (17. November 1894); ihr Verhältnis ist wie 1 : 68. Die Lichtverhältnisse des alpinen Standorts sind also viel gleichmäßigere als die der Großstadt in der Niederung und dies beruht hauptsächlich darauf, daß das Berninahospiz die sehr dunkeln Wintertage überhaupt nicht kennt, da es höher liegt als ein großer Teil der verdunkelnden gewaltigen Nebelmassen.

Die Tabelle (S. 59) bietet einen Vergleich der mittleren Tages-Lichtsummen der einzelnen Monate für Wien, Kremsmünster und Berninahospiz, wobei ich noch die Anteile des diffusen und direkten Lichtes berechnet habe. Die Zahlen stammen aus verschiedenen Jahren, sind also nicht absolut direkt vergleichbar: Für Wien diente Juni—Dezember 1893, Januar—Mai 1894, für Kremsmünster das Jahr 1897, für Berninahospiz Oktober—Dezember 1905, Januar—Mai 1906, April—September 1907.

---

1) **Roscoe**, Phil. Trans. Vol. 161, 1871, S. 467.

2) **Roscoe**, Lit. Phil. Soc. Mem. IV, 1871, S. 202.

Tabelle der Lichtsummen.

	S	B	Max. Sonnenhöhe	S_g	S_d	S_s	Sonnenschein-dauer
22. Aug. 1905	3,3	—	55° 33′	360	112	248	9,80 Stdn.
1. Sept. »	3,5	3,0	52 4	226	63	163	8,65 »
2. » »	3,3	3,1	51 44	227	97	127	6,55 »
16. » »	1,8	7,5	46 30	176	136	40	2,60 »
19. » »	0,4	8,2	45 18	102	102	0	0.40 »
24. » »	0,0	10,0	43 30	63	63	0	0,00 »
26. » »	0,8	8,1	42 37	92	92	0	0,00 »
7. Okt. »	3,1	2,6	38 23	151	71	80	7,65 »
8. » »	3,4	6,2	37 59	128	88	40	2,90 »
18. » »	3,8	2,6	34 17	116	68	48	6,80 »
15. Nov. »	3,3	3,0	25 29	93	64	29	4,55 »
25. » »	4,0	0,0	23 0	76	38	38	6,50 »
3. Dez. »	3,9	0,0	21 31	63	31	32	5,70 »
5. » »	4,0	0,0	21 14	72	33	39	6,00 »
6. » »	4,0	0,0	21 6	60	29	31	6,00 »
8. » »	3,7	1,3	20 52	68	34	34	5,95 »
9. » »	0,6	7,5	20 46	77	77	0	1,25 »
10. Jan. 1906	3,4	2,3	21 30	110	53	57	5,25 »
11. » »	2,0	5,8	21 37	68	62	6	1,35 »
12. » »	2,6	5,7	21 47	81	64	17	2,25 »
15. » »	4,0	0,0	22 18	95	39	56	6,40 »
16. » »	3,1	5,0	22 29	61	46	15	2,90 »
20. » »	1,7	7,7	23 18	52	46	6	1,40 »
11. Febr. »	3,8	4,0	29 22	87	52	35	6,70 »
18. » »	3,9	0,7	31 46	135	76	59	7,60 »
21. März »	0,6	10,0	43 35	119	119	0	0,00 »
28. » »	4,0	0,7	46 20	150	60	90	10,45 »
12. April »	3,8	1,3	52 10	231	99	132	10,30 »
4. Mai »	4,0	0,7	59 18	455	145	310	12,90 »
5. » »	3,3	4,4	59 35	395	210	185	9,40 »
12. » »	3,7	4,3	61 29	436	167	269	10,80 »
14. » »	2,8	3,4	62 1	400	150	250	8,70 »
18. » »	0,4	9,3	62 59	150	150	0	1,00 »
19. » »	0,0	10,0	63 13	178	178	0	0,00 »
28. » »	1,1	7,2	64 59	283	258	25	5,10 »
29. » »	4,0	3,3	65 9	505	205	300	11,60 »
8. Juni »	3,0	3,5	66 24	316	103	213	1,90 »
4. Juli »	0,4	10,0	66 32	122	122	0	4,70 »
6. » »	2,3	8,0	66 23	293	211	82	0,00 »
7. » »	3,0	4,5	66 16	354	177	177	9,20 »
8. » »	1,2	8,8	66 10	217	217	0	1,70 »
9. » »	2,0	6,3	66 2	234	153	81	5,50 »
8. Aug. »	4,0	1,4	59 54	351	106	245	12,90 »
12. März 1907	3,4	3,7	40 3	209	102	107	—
11. Mai »	4,0	0,7	61 15	350	154	196	—

Die Verhältnisse vom geringsten zum höchsten Monatsmittel sind für

Wien	15 : 274	= 1 : 18
Kremsmünster	28 : 341	= 1 : 12
Berninahospiz[1]	53 : 323	= 1 : 6

Das oben Gesagte von den dunkeln Wintertagen bestätigt sich aufs neue; das Hügelgebiet von Kremsmünster hält die Mitte zwischen dem tiefen nebligen Donautal und der Paßhöhe. Das Lichtsummen-Maximum liegt in Wien im Juli, ebenso in Kew (England) und Fécamp (Frankreich), in Kremsmünster im Juni, ebenso in St. Petersburg, auf Bernina im August. Doch ist dies jedenfalls nicht jedes Jahr gleich, der ganze August 1907 war prachtvoll, während den ganzen Juni und die erste Hälfte Juli schlecht Wetter vorherrschte. Der lichtärmste Monat des Hospizes ist noch entschiedener als in Kremsmünster und Kew der Dezember, indem der Dezember 1905 die niederste Lichtsumme liefert, trotzdem es ein hervorragend schöner Monat war, wie aus dem sehr starken Anteil des direkten Lichtes trotz der niedern Sonnenstände zu ersehen ist. Wien und Fécamp zeigen das Minimum im Januar. Die Lichtsummen des Berninahospizes sind durchweg bedeutend höher als die von Wien und mit geringen Ausnahmen, die wohl der Verschiedenheit der Beobachtungsjahre zuzuschreiben sind, höher als die von Kremsmünster. Am stärksten kommt dies in den Winter-

Lichtsummen.

	Wien	Kremsmünster	Berninahospiz		
	S_g	S_g	S_g	S_d	S_s
Januar	15	33	63	47	16
Februar	40	54	76	60	16
März	62	91	129	82	47
April	145	174	212	162	50
Mai	171	180	285	178	107
Juni	217	341	247	153	94
Juli	274	303	302	160	142
August	253	269	323	159	164
September	151	199	197	119	78
Oktober	60	75	108	70	38
November	26	43	54	51	3
Dezember	16	28	53	37	16
Jahr	119	149	171	107	64
Januar—Juni	108	145	169	114	55
Juli—Dezember	130	153	173	100	73

---

[1] Diese viel mehr ausgeglichene Helligkeit fand auch nach ganz anderer Methode Dr. C. Dorno 1909 für Davos 1 : 3,2 gegenüber Kiel 1 : 9,4.

monaten zum Ausdruck. Betrachten wir die Monate Dezember, Januar und Februar, so erhalten wir als Tagesmittel:

Wien	24
Kremsmünster	38
Berninahospiz	64

oder, wenn wir statt des Mittels die Summe der drei Monate nehmen,

Wien	2081
Kremsmünster	3403
Berninahospiz	5724

Besonders hervorzuheben ist der große Anteil von direktem Sonnenlicht, im Mittel 16 oder die Summe von 1440. Für die andern beiden Stationen werden diese Faktoren leider nicht angegeben, doch dürfte für Wien die Lichtsumme des direkten Lichts in diesen dunkeln Wintermonaten sich nicht viel über Null erheben und auch der Betrag für Kremsmünster ein ziemlich geringer sein. Auf diesem hohen Betrag von 5724 Gesamtlichtsumme und besonders auf den 1440 Lichtsumme des direkten Lichts dieser Wintermonate dürfte die Berühmtheit der alpinen Winterkurorte und -Sportplätze beruhen.

In den Lichtsummen des diffusen Lichtes haben wir das Lichtklima des Schattenstandortes zu sehen.

Die Bedeutung des direkten Lichtes für die Vegetation.

Wiesner hat gezeigt, daß für die Vegetation der Ebene das diffuse Licht weitaus die größte Rolle spielt. Ganz anders verhält es sich in der Höhe des Berninahospizes. Den bedeutenden Anteil des direkten Lichtes bei den mittäglichen Beobachtungen haben wir gesehen, doch kommt für die Pflanze viel mehr die Lichtsumme in Betracht, bei welcher die niedern Morgen- und Abendsonnenstände mit eingerechnet sind. Aus der Lichtsummentabelle sehen wir, daß die Lichtsummen des direkten Lichtes über das doppelte derjenigen des diffusen betragen können (siehe die Beispiele 145 : 310, 106 : 245, 112 : 248 usw.). Im Winter sind die Summen bei Sonnenschein einander ziemlich gleich (38 : 38, 33 : 39, 34 : 34, 29 : 31 usw.).

Unter schönem Wetter ist verstanden, daß das Mittel des Sonnenscheins 3—4 sei (der 14. Mai mit dem Mittel 2,8, aber den Lichtsummen 400 : 150 : 250 gehört auch zu den schönen Tagen, da einen großen Teil des Tages S_4 geherrscht und erst ein Gewitter am Nachmittag das Mittel herabgedrückt hat).

Nun hat das Berninahospiz im Jahr ca. 54 % Tage mit schönem Wetter, in der Vegetationsperiode Juni—September sogar 64 %, in welchen der Anteil des direkten Lichtes größer ist als der des diffusen.

Doch nicht nur für die schönen Sommertage gilt dies. In den Hauptmonaten der alpinen Vegetationsperiode Juli und August ist die Lichtsumme des direkten fast gleich der des diffusen und kann sie sogar übertreffen wie im August 1907 159 : 164, also die Summe 4929 : 5084.

Alle diese Messungen gelten für ebene Standorte. Die großen Unterschiede, welche die Exposition bedingt, werden im Kapitel Vorderlicht-Intensitäten zur Besprechung kommen.

Die Alpenpflanzen stehen also unter ganz andern lichtklimatischen Bedingungen als die Pflanzen der Ebene und der Arktis. Da die arktischen und die Alpenpflanzen in so manchen Beziehungen unter ähnlichen Verhältnissen leben, muß der große Unterschied in lichtklimatischer Beziehung für die vergleichende Physiologie der arktischen und alpinen Pflanzen von besonderem Interesse werden. Hiezu fehlen noch länger fortgesetzte Messungen in der Arktis, da wir deren Lichtklima bis jetzt nur aus Wiesners einmonatlicher Nordlandsreise kennen.

Einfluß der Sonnenhöhe und der Sonnenbedeckung.

Mit steigender Sonnenhöhe steigt auch die Lichtintensität. Bei solarem Klima, d. h. wenn keine Atmosphäre vorhanden wäre, würde jeder Sonnenhöhe eine bestimmte Lichtintensität entsprechen. Auf eine gegebene Fläche fallen am meisten parallele Strahlen, wenn sie senkrecht darauf fallen, je schiefer sie einfallen, um so weniger treffen sie die gegebene Fläche. Beim terrestren Klima hingegen sind die Beziehungen von Lichtintensität und Sonnenhöhe nicht so einfach, da andere Faktoren beeinflussend mitwirken.

Hervorragend ist der Einfluß, den die Sonnenbedeckung hat. Je weniger die Sonne von Wolken oder Dunst bedeckt ist, um so intensiver ist das Gesamtlicht.

Auf der Tabelle habe ich die Messungen bei verschiedenen Sonnenhöhen zusammengestellt: dabei je 10° zusammengefaßt und das Mittel genommen aus den Messungen, die in dieses Intervall fallen, und zwar getrennt für die fünf gewöhnlich unterschiedenen Grade der Sonnenbedeckung. Es sind zu dieser Tabelle sowohl die täglichen Mittagsbeobachtungen benutzt worden als auch die stündlichen Werte bei ganztägigen Beobachtungen. Unter 20° Sonnenhöhe sind natürlich keine Mittagsbeobachtungen, da die mittägliche Sonnenhöhe sich auf dem Berninahospiz zwischen 20° 6′ und 67° 3′ bewegt in den zur Beobachtung verwandten Jahren.

Neben den Durchschnittszahlen des gesamten, des diffusen und des direkten Lichtes sind auch die Maxima und Minima jeder Lichtart und das Durchschnittsverhältnis von diffusem zu direktem Licht angegeben. Betrachten wir die Zahlen bei S_4, also bei vollem Sonnenschein, die den regelmäßigsten Gang aufweisen, weil voller Sonnenschein einen bestimmten Punkt der Sonnenbedeckung angibt, während die andern angenommenen Bedeckungswerte Intervalle darstellen, die durch ihre Variationsbreite einen verwischenden Einfluß auf die Zahlen ausüben.

Mittel der Lichtintensitäten bei verschiedenen Sonnenhöhen bei 2320 m auf dem Dach des Berninahospizes.

Sonnenhöhen		Zahl der Messungen	Mittel				abs. Maximum und Minimum		
			J_g	J_d	J_s	$J_d : J_s$	J_g Min. Max.	J_d Min. Max.	J_s Min. Max.
S_4	4—10°	16	106	73	33	100 : 45	0— 230	0—122	0— 108
	10—20	52	227	110	107	100 : 97	73— 450	50—200	13— 263
	20—30	78	328	134	194	100 : 145	145— 610	57—260	64— 440
	30—40	54	537	199	338	100 : 170	280— 830	90—310	155— 600
	40—50	53	751	258	493	100 : 191	450—1300	120—500	280—1000
	50—60	57	1101	379	722	100 : 191	670—1660	150—650	470—1190
	60—67	47	1323	435	888	100 : 204	900—1800	200—600	520—1330
S_3	7—10°	2	88	88	0	100 : 0	72— 104	72—104	—
	10—20	6	146	107	39	100 : 36	111— 190	88—125	11— 80
	20—30	12	276	165	111	100 : 67	153— 440	61—250	60— 190
	30—40	11	397	275	122	100 : 44	222— 760	139—530	60— 230
	40—50	5	678	372	306	100 : 82	500— 850	280—530	220— 500
	50—60	9	828	469	359	100 : 77	650— 990	340—630	170— 460
	60—67	18	843	477	366	100 : 77	630—1060	370—600	180— 630
S_2	6—10°	1	104	—	—	—	104— 104	—	—
	10—20	4	251	—	—	—	178— 310	—	—
	20—30	16	254	—	—	—	123— 430	—	—
	30—40	6	350	—	—	—	260— 450	—	—
	40—50	2	525	—	—	—	410— 640	—	—
	50—60	12	607	—	—	—	420— 750	—	—
	60—67	9	706	—	—	—	370— 900	—	—
S_1	0—10°	0	—	—	—	—	—	—	—
	10—20	6	177	—	—	—	92— 250	—	—
	20—30	16	231	—	—	—	140— 310	—	—
	30—40	11	347	—	—	—	250— 560	—	—
	40—50	14	444	—	—	—	300— 720	—	—
	50—60	9	537	—	—	—	300— 700	—	—
	60—67	16	529	—	—	—	330— 830	—	—
S_0	5—10°	6	60	—	—	—	23— 125	—	—
	10—20	15	119	—	—	—	18— 310	—	—
	20—30	39	196	—	—	—	60— 410	—	—
	30—40	23	227	—	—	—	69— 500	—	—
	40—50	25	308	—	—	—	100— 500	—	—
	50—60	21	497	—	—	—	250— 700	—	—
	60—67	38	421	—	—	—	85— 700	—	—

Bei S_4 zeigen alle drei Kolonnen der Durchschnittswerte durchweg Steigerung mit steigender Sonnenhöhe; jedoch entspricht nicht das Maximum bei einer Sonnenhöhengruppe dem Minimum der nächsthöheren.

Dies ist eigentlich selbstverständlich, dies könnte nur bei dem schon erwähnten solaren Klima der Fall sein, während beim terrestren jede Sonnenhöhe ihre bestimmte Variationsbreite von Lichtintensitätswerten hat, so daß z. B. das Maximum von 19° 59′ bis 450 hinaufgeht, das Minimum von 20° 0′ auf 145 hinunter.

Betrachten wir das Verhältnis des diffusen zum direkten Licht, so sehen wir, daß das Maximum des direkten bei Messungen unter 10° Sonnenhöhe mit 108 fast an das Maximum des diffusen heranreicht. Bis zu 6° Sonnenhöhe ist das direkte Licht meist = 0[1]), während Wiesner in Wien bis 19° keinen Einfluß des direkten mißt.

Durchschnittlich erreicht das direkte Licht auf dem Hospiz denselben Wert wie das diffuse schon bei 16°, in Wien erst bei 57°, in Kremsmünster bei 35°, nach Roscoe in Heidelberg bei 42°, in Lissabon bei 51°, in St. Petersburg bei 50°, ausnahmsweise (s. 2. Sept. 1905) auf Hospiz schon bei 8° 33′, in Wien bei 33°. Gleiche Intensität von diffusem und direktem Licht wurde noch bei folgenden niederen Sonnenhöhen beobachtet: 11° 6′ (15. Januar 1906); 11° 20′ (4. Mai 1906); 11° 44′ (8. August 1906).

Das direkte Licht erreicht durchschnittlich den doppelten Wert des diffusen bei 60—61°; bei einzelnen Beobachtungen aber schon ganz bedeutend früher, so bei 16° 12′ (2. September 1905); 16° 30′ (3. Dezember 1905); 19° 0′ (22. August 1906); 20° 33′ (2. Januar 1906); 21° 21′ (7. Juli 1906); 22° 0′ (8. August 1906); 23° 9′ (12. Mai 1906). In Wien und Kremsmünster tritt dieser Fall nur vereinzelt auf. In Wien scheint das direkte Licht überhaupt nicht über den doppelten Wert hinauszugehen, in Kremsmünster erreicht es den dreifachen, auf dem Berninahospiz geht es noch bedeutend weiter, wie folgende Zahlen zeigen.

$J_s = 3\,J_d$
22° 0′ (8. August 1906); 26° 6′ (2. September 1905);
26° 25′ (7. Juli 1906); 36° 7′ (1. September 1905).

$J_s = 4\,J_d$
32° 14′ (8. August 1906); 53° 49′ (27. August 1906);
60° 44′ (5. August 1906); 66° 59′ (27. Juni 1906).

$J_s = 5\,J_d$
42° 6′ (8. August 1906); 66° 24′ (8. Juni 1906).

Ähnlich hohe Werte hat Wiesner[2]) in hohen Seehöhen gefunden, so $J_s = 3{,}9\,J_d$ in Old Faithful U. S. A. bei 51° 47′ Sonnenhöhe und 2245 m ü. M. am 4. September 1904; $J_s = 4{,}5\,J_d$ in Norris U. S. A. 2212 m ü. M. bei 53° 11′ Sonnenhöhe am 1. September 1904; Samec im Luftballon über Wien 4200 m $J_s = 5{,}7\,J_d$. Bemerkenswerte Zahlen habe ich noch auf höheren Gipfeln gefunden: das dreifache auf Piz Corvatsch 3442 m bei 20° 4′ am 20. Juli 1905; das fünffache auf Piz Morteratsch 3754 m bei 28° 4′ Sonnenhöhe am 17. Juli 1906 und auf Piz Lagalb 2962 m bei 60° 29′ am 6. August 1906 und noch höher, der sechseinhalbfache Wert, 180 : 970 auf Piz Tschierva 3564 m bei 43° 19′ Sonnenhöhe am 17. Juli 1906 (das sechsfache auf dem Pik von Teneriffa). Im Sattel zwischen Piz Morteratsch und Piz Tschierva ist sogar der siebenfache Wert eingetreten, da jedoch der Horizont nicht frei ist, sondern vom Piz Morteratsch ein Teil diffuses Licht aufgehalten wird, kann dieses Verhältnis nicht in Betracht gezogen werden[1].

---

[1]) Eine Ausnahme an dem absolut klaren Tage des 5. Dez. 05, wo es bei 4° 52′ schon 29 ist.

[2]) S. Wiesner, Sitz. Wien. Akad. Bd. 114, 1905.

Gehen wir zur Tabelle zurück und betrachten die Verhältnisse bei S_3[2]. Sowohl gesamtes als direktes Licht sind bedeutend schwächer, das diffuse hingegen ist nicht nur relativ, sondern auch absolut höher. Unter 10° Sonnenhöhe ist kein direktes Licht zu beobachten und auf den gleichen Wert mit dem diffusen bringt es der Durchschnitt auch bei den höchsten Sonnenständen nicht. Bei S_2 ist direktes Licht nicht mehr wahrzunehmen, das gesamte ist weiter gesunken und ist identisch mit dem weiter gestiegenen diffusen, das mit 900 hier seinen absoluten Höhepunkt erreicht.

Von S_2 fällt die Intensität zu S_1 und zu S_0. Die Minima bei S_0 zeigen keinen steten Gang mit der Sonnenhöhe. Das kommt daher, daß die Variationsbreite von S_0 eine sehr bedeutende ist. Man nennt die Bedeckung S_0, die den Stand der Sonne am Himmel durch keinen Schein mehr erkennen läßt; doch auch die doppelte und mehrfache Wolkenschicht gehört zu S_0. Ein dicker Nebel kann bei hohem Sonnenstand erstaunlich niedere Lichtintensitäten hervorrufen, z. B.: 85 bei 67° 3′ am 23. Juni 1907; 165 bei 66° 10′ am 8. Juli 1907; 165 bei 61° 0′ am 4. August 1906.

Auf der Tabelle der Monatsmittel der Mittagsintensitäten bei den verschiedenen Sonnenbedeckungen ist im allgemeinen dasselbe zu ersehen wie schon beschrieben. Hingegen treten die Unregelmäßigkeiten bei S_0 und teilweise auch bei S_1—S_3 stärker hervor. Dies ist hauptsächlich der Variationsbreite der angenommenen Bezeichnung für die Grade der Sonnenbedeckung zuzuschreiben. Ferner kommt natürlich sehr stark in Betracht, daß einzelne Kategorien selten vorkommen, das Mittel also kein ausgeglichenes ist. Um den Wert der Mittelzahl erscheinen zu lassen, habe ich jeweilen die Zahl der Beobachtungen angegeben, aus denen sie gebildet ist. Bei S_4 — auf Berninahospiz überhaupt am häufigsten vertreten — sind keine bedeutenden Unregelmäßigkeiten. Es dürfte vielleicht auffallen, daß der Juni mit 1241 hinter Juli und sogar August zurückbleibt, trotzdem letzterer schon bedeutend geringere Sonnenhöhen aufweist. Dies scheint mir nun darin zu liegen, daß im Jahr 1907, dem fast alle Messungen dieser Monate entstammen, der Juni sehr schlecht, der August sehr schön war und dies auch bei S_4 einen bedeutenden Einfluß auf die Klarheit der Atmosphäre und dadurch auf die Lichtintensität ausübt.

---

[1] In Wiesners: Der Lichtgenuß der Pflanzen, 1907, ist ein Apparat und eine Methode beschrieben, wie auch in Tälern das ganze diffuse Licht gefunden werden kann.

[2] Intensitäten bei S_{3-4}, S_{2-3} usw. sind nicht mitberechnet.

Monatsmittel der mittäglichen Lichtintensitäten bei verschiedener Sonnenbedeckung.

	S_0		S_1		S_2		S_3				S_4			
	n		n		n		n	J_g	J_d	J_s	n	J_g	J_d	J_s
Januar	6	250		0	6	266	8	244	169	76	14	303	131	172
Februar	7	242	1	320	4	345	1	340	195	145	11	402	179	223
März	4	312	5	500	2	355	2	500	275	225	17	553	201	352
April	9	545	12	618	8	646	8	825	472	353	18	885	361	524
Mai	18	546	5	632	2	630	5	790	496	294	23	1234	447	787
Juni	8	318	5	522	1	750	6	885	422	463	10	1241	375	866
Juli	8	316	2	400	4	658	8	850	491	359	15	1391	497	894
August	3	308	5	486	3	610	4	850	402	448	19	1259	394	865
September	6	282	1	500	3	468	3	703	400	303	15	854	330	524
Oktober	2	243	6	308	1	360	5	398	252	147	12	507	200	307
November	14	203	5	228	2	296	1	330	223	107	3	282	127	172
Dezember	1	272	2	258	6	190	2	237	127	110	15	246	104	142

Einfluß der Himmelsbedeckung.

Solange die Sonne am Himmel sichtbar ist, hat die Himmelsbedeckung nur geringen Einfluß auf die gesamte Lichtintensität. Dies haben Stelling in St. Petersburg, Wiesner in Wien, Schwab in Kremsmünster gefunden, und ich kann es für das Berninahospiz bestätigen. Hingegen »wenn die Sonne am Himmel nicht mehr sichtbar ist, tritt je nach dem Grade der Himmelsbedeckung bei gleichbleibendem Sonnenstande eine deutliche, oft starke Herabdrückung der chemischen Lichtintensität ein«, schreibt Wiesner. Ich halte dafür, daß es auch hier nicht die Himmelsbedeckung an und für sich ist, sondern wie immer die Sonnenbedeckung. Allerdings ist bei S_0 die Himmelsbedeckung meist B_{10}, so daß Beispiele für den Einfluß der Bewölkung für diesen Fall selten sind. Wiesner führt zwei an: ein S_0 B_9 214 gegenüber 5 S_0 B_{10} von 149—286; ein S_0 B_6 333 gegenüber 4 S_0 B_{10} 200—357. Bei beiden Beispielen zeigt die geringere Himmelsbedeckung nicht eine größere Lichtintensität als die Bedeckung B_{10}, sondern eine mittlere, die in die Variationsbreite des S_0 hineinpaßt ohne Berücksichtigung der Himmelsbedeckung.

Anders verhält es sich beim diffusen Licht. Dieses wird nach meinen Beobachtungen erhöht durch Anwesenheit von Wolken. Es ist dies auch begreiflich, da die meist weißen Wolken (schwarze Regenwolken sind auszunehmen) mehr Licht reflektieren als der wolkenlose blaue Himmel. Das direkte Sonnenlicht erleidet keine Veränderung. Dies würde nun erfordern, daß bei bewölktem Himmel die gesamte Intensität größer wäre als bei unbewölktem, da die diffuse wächst und die direkte gleichbleibt. Schwab hat dies auch in geringem Maße wahrnehmen können. Daß Wiesner und ich dies nicht bestätigen können, sehe ich in folgendem: Wenn Tendenz zu Wolkenbildung vorhanden ist, so ist die Durchsichtigkeit der Atmosphäre geringer als im gegenteiligen Fall; dadurch wird die Intensität des direkten Lichtes heruntergedrückt, was die Steigerung des diffusen Lichtes kompensieren, ja übertreffen kann. Häufig habe ich folgenden Gang beobachtet: Nach Schneefall oder Gewitter war die Luft sehr klar, die Lichtintensität hoch. Die folgenden Tage waren noch wolkenlos oder zeigten nur am Horizont kleine Wolkenpartien, die Klarheit und damit die Lichtintensität nahmen aber ab, dann erschienen immer mehr Wolken. In dieser Reihenfolge, die ich häufig beobachtete, finden wir also sinkende Gesamtintensität, sinkende des direkten Lichtes und relativ, öfters auch absolut, steigende des diffusen.

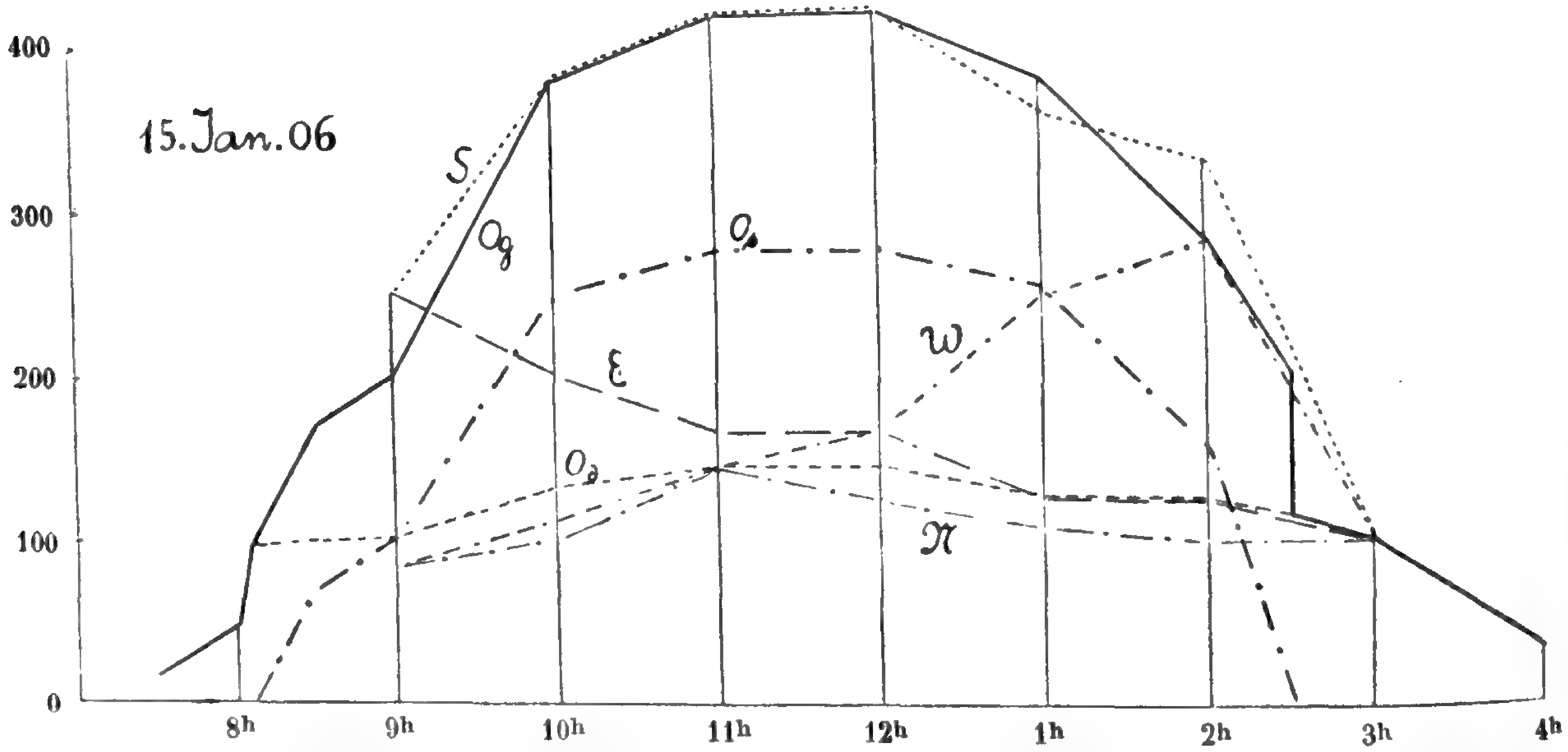


Fig. 13. Tageskurven des Oberlichtes O und des Vorderlichtes der vier Himmelsrichtungen N, E, S, W eines Wintertages.

Vorderlicht.

Die Verhältnisse des Vorderlichtes sind in pflanzenphysiologischer Beziehung sehr wichtig, da der Einfluß der Exposition hier zur Geltung kommt.

Die Bestimmungen des Vorderlichtes wurden so vorgenommen, daß der Apparat senkrecht gegen die einzelnen Himmelsrichtungen gehalten wurde, während für das Oberlicht der Apparat immer horizontal liegt. Die Zahlen gelten also für einen extremen Standort wie senkrechte Felsen und für Pflanzen, die am Fuß von Felsblöcken wachsen.

Verfolgen wir den Gang des Vorderlichtes an der Figur 13, die den 15. Januar 1906, einen vollständig wolkenlosen Tag darstellt. Trotz der niedern Sonnenhöhe von 22° erreichte das direkte Licht den doppelten Wert des diffusen. Das südliche Vorderlicht hat eine Tageskurve wie das Oberlicht und ist bei niederm Sonnenstand teils gleich stark wie das Oberlicht, teils auch stärker, dies war am 10. und 12. Januar der Fall. Nord zeigt natürlicherweise die niedersten Intensitäten, sie reichen nicht einmal an das diffuse Oberlicht heran. Ost und West sind dazwischenliegend, Ost naturgemäß morgens stark und von ca. 9 Uhr an immer abnehmend, West bis in den Nachmittag steigend.

Bei hohen Sonnenständen erreicht das Südlicht nicht mehr das Oberlicht.

Bewölkung und besonders Sonnenbedeckung wirken in hohem Maße ausgleichend.

Bei S_{0-1} und B_{8-10} ist kein Unterschied der Himmelsrichtungen mehr wahrzunehmen, das Oberlicht ist aber immer noch höher.

Selbst das diffuse Licht (Fig. 14 unten) ist etwas stärker in der Himmelsrichtung, wo die Sonne steht, das hat auch WIESNER schon gefunden. Im allgemeinen ist im Winter das Oberlicht fast gleich bis doppelt so stark als das mittlere Vorderlicht, im Sommer $1\frac{1}{2}$—3 mal[1]) so stark.

Enormer Unterschied ist zwischen Nord- und Südlage. In unsern Breiten wird das nördliche Vorderlicht nie höher als das südliche, dieses aber kann mehr als den fünffachen Wert von jenem betragen (8. Juni 11 Uhr 100 : 545).

Das diffuse Licht zeigt nicht so große Unterschiede, Süd ist immerhin 1,00—1,67 mal stärker.

Vergleichen wir die für die Pflanzen besonders in Betracht fallenden Lichtsummen. Während der Vegetationsperiode ist die Lichtsumme des Oberlichtes weitaus die höchste, 1,54—2,26 mal so hoch als die des mittleren Vorderlichtes, von den Vorderlichtsummen ist Süd die höchste, Nord die niedrigste, Ost und West liegen dazwischen, fast immer Ost etwas höher als West, was wohl davon herrühren mag, daß an schönen Tagen nachmittags häufig sich der Grad der Klarheit vermindert. Die Südsumme ist 1,66—2,23 mal größer als Nord, mehr Beobachtungen würden wohl noch höhere Zahlen liefern. Im Winter steigt die Südsumme über die Oberlichtsumme.

Die Südexposition weist also ganz bedeutend mehr Licht auf als die Nordexposition, in der Höhe noch viel mehr als in der Ebene; dies bedingt neben anderen Faktoren den meist ganz verschiedenen Charakter der Vegetation in Nord- und Südlagen und den Unterschied der Höhengrenzen der Gewächse.

---

1) In der Arktis nach WIESNER nur 1,54—2,17 mal so stark.

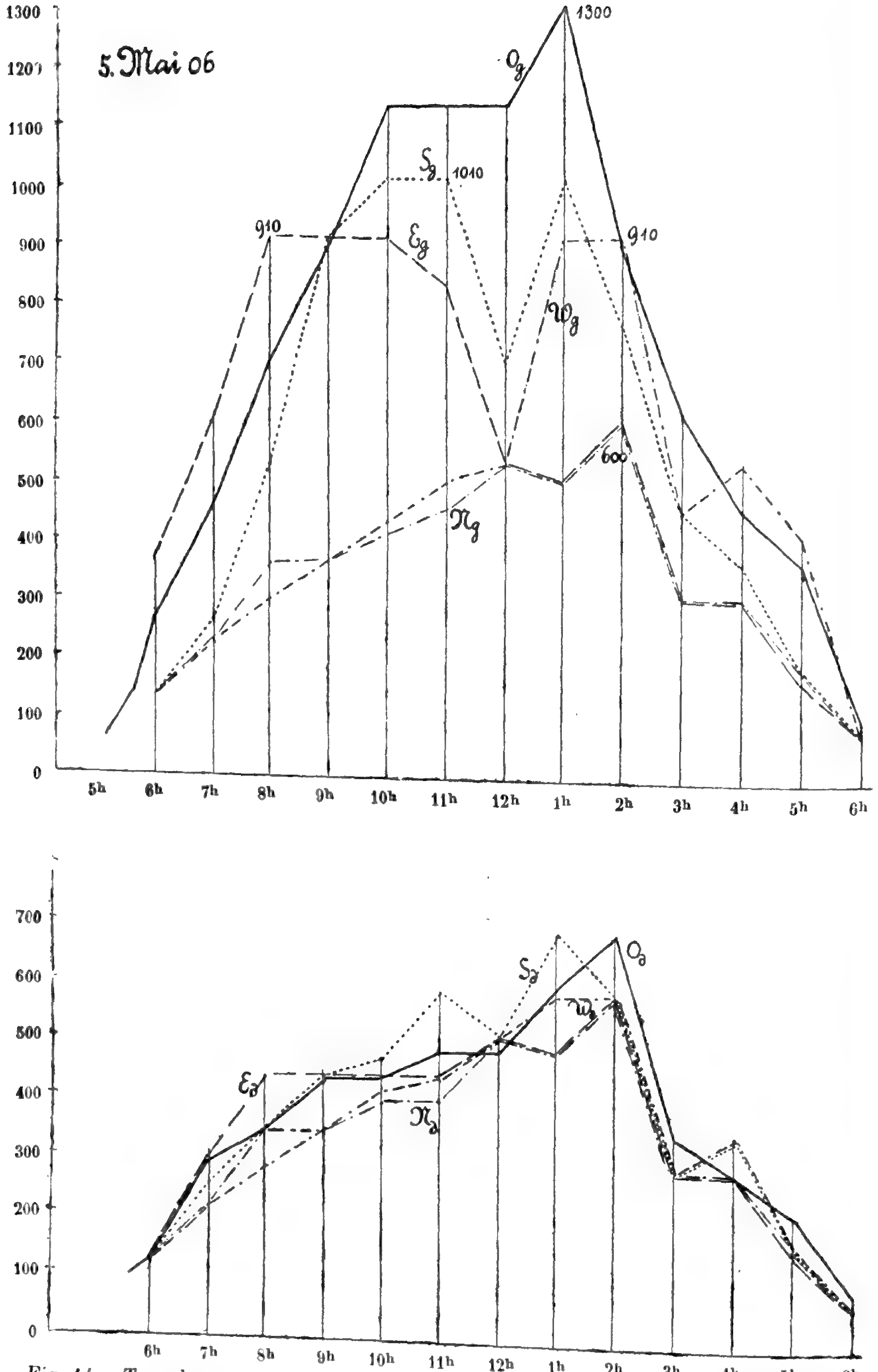


Fig. 14. Tageskurven des gesamten und des diffusen Lichtes vom Oberlicht O und dem Vorderlicht der vier Himmelsrichtungen N, E, S, W eines Tages von hohem Sonnenstand.

Zusammenfassung der hauptsächlichsten Resultate.

1. Die höchste beobachtete Mittagsintensität des Berninahospizes ist 1800 (Wien 1500), die geringste 85 (Wien 7); das Verhältnis der niedersten zur höchsten Intensität ist 1 : 21 (Wien 1 : 214).

2. Das Gesamtlicht mit Berücksichtigung aller Tage ist in den Alpen höher als in der Ebene.

3. Bei Berücksichtigung der sonnigen Tage ist das Gesamtlicht der Höhenstation etwas höher als das der Ebene, das direkte Licht bedeutend höher, das diffuse eher etwas niedriger.

4. Bei Berücksichtigung aller Tage sogar kann auf Berninahospiz das Monatsmittel der Mittagsbeobachtungen des direkten Lichtes über das des diffusen steigen.

5. Im Jahresmittel der Mittagsbeobachtungen verhält sich das diffuse zum direkten wie 4 : 3, in der Vegetationsperiode sind sie gleich.

6. Nach reinigenden Niederschlägen sind die Intensitäten höher als im Laufe länger andauernden schönen Wetters.

7. Bei der partiellen Sonnenfinsternis des 30. August 1905 reduzierte sich das Gesamtlicht auf $^1/_4$ des sonst zu erwartenden, das diffuse auf $^1/_2$, das direkte auf $^1/_7$.

8. Die höchste gefundene Lichtsumme ist 505 (Wien 419); die niederste 52 (Wien 6); das Verhältnis der niedersten zur höchsten 1 : 10 (Wien 1 : 68). Die intensiv dunkeln Tage der Ebene sind oben nicht vorhanden.

9. Die Lichtsummen des alpinen sind höher als die des Ebenenstandorts, besonders stark im Winter, worauf die Vorzüge der Alpensportplätze beruhen.

10. Die Lichtsummen des diffusen Lichtes verhalten sich zu denen des direkten im Jahresdurchschnitt etwa wie 5 : 3, in der Vegetationsperiode wie 5 : 4.

11. In ausnahmsweise schönen Monaten kann die Lichtsumme des direkten Lichtes sogar im Monatsmittel über die des diffusen steigen.

12. In der Lichtsumme des Gesamtlichtes haben wir das Lichtklima des horizontalen sonnigen Standortes zu sehen, in der des diffusen das des Schattenstandortes.

13. An einzelnen Tagen kann die Lichtsumme des direkten Lichtes über den doppelten Wert des diffusen steigen.

14. Die Intensität steigt mit der Sonnenhöhe. Das direkte Licht ist nicht meßbar bis 6° (Wien 19°); es erreicht durchschnittlich denselben Wert wie das diffuse bei 16° (Wien 57°), ausnahmsweise bei 11° (Wien 33°); den doppelten Wert durchschnittlich bei 60° (Wien nicht mehr), vereinzelt von 16° an (Wien hie und da); den dreifachen vereinzelt von 22° an (Wien überhaupt nicht, Kremsmünster selten); den vierfachen von 32° an; den fünffachen einmal bei 42°, einmal bei 66° (nach Wiesner den

$4^1/_2$fachen in Norris U. S. A. 2212 m ü. M. bei 63°); den $6^1/_2$fachen auf Piz Tschierva 3564 m bei 43°.

15. Das gesamte und das direkte Licht sinken mit zunehmender Sonnenbedeckung, das diffuse steigt von S_4 bis S_2 und sinkt von dort an (absolutes beobachtetes Maximum von J_d bei S_2 900).

16. Himmelsbedeckung als solche hat durch vermehrte Reflexion einen lichtintensitätserhöhenden Einfluß, der aber durch begleitende Trübungserscheinungen meist mehr als aufgehoben wird.

17. Mit steigender Sonnenhöhe nimmt das Vorderlicht im Vergleiche zum Oberlicht ab, bei niederem Sonnenstand kann das südliche Vorderlicht stärker sein als das Oberlicht.

18. Das stärkste nicht nur gesamte, sondern auch diffuse Licht zeigt das Vorderlicht der Himmelsrichtung, wo die Sonne steht.

19. Bewölkung und Sonnenbedeckung wirken ausgleichend auf die verschiedenseitigen Vorderlichte; bei S_{0-1} und B_{8-10} ist kein Unterschied der Intensität der verschiedenen Himmelsrichtungen mehr wahrzunehmen.

20. Oberlicht ist gleich bis dreimal so stark als das mittlere Vorderlicht; südliches bis $5^1/_2$ mal so stark als nördliches Vorderlicht.

21. Die Lichtsummen von Oberlicht sind $1^1/_2$ bis $2^1/_4$ mal so groß als die von mittlerem Vorderlicht, ebenso die südliche Vorderlichtsumme $1^1/_2$ bis $2^1/_4$ mal so groß als die nördliche, was für die Pflanzen der Südlagen ganz andere Bedingungen schafft als für die der Nordlagen.

3. Kapitel: **Geologischer Überblick über das Berninagebiet**

von Dr. E. Blösch.

Das Berninagebiet ist enthalten auf Blatt XX der geologischen Karte der Schweiz 1 : 100 000, aufgenommen von G. Theobald. Die dazugehörige Beschreibung findet sich in G. Theobald: Die südöstlichen Gebirge von Graubünden. Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz, 3. Lief. 1866. Die für die damalige Zeit sehr verdienstlichen Untersuchungen von Theobald sind leider veraltet. Der wissenschaftliche Stand von Petrographie und Tektonik war den schwierigen Problemen dieser Gegend noch nicht gewachsen. Auch den quartären Ablagerungen wurde damals viel zu wenig Beachtung geschenkt. Neuere Untersuchungen des Berninagebietes bestehen nicht. Ich konnte die Bitte meines Freundes Dr. Eduard Rübel, ihm ein geologisches Kapitel zu seiner Arbeit zu schreiben, um so weniger abschlagen, als obengenannte Karte sowie der Beitrag vergriffen sind, also vielen Lesern nicht zugänglich sein werden. Ich hatte die Freude, an seiner Seite dieses herrliche Gebiet sowohl mit Botanisierbüchse als Hammer mehrere Sommer zu durchstreifen und will nun versuchen, aus meinen Einzelbeobachtungen ein geologisches Bild zusammenzustellen. Es kann sich natürlich nur um eine lückenhafte Übersicht handeln, da eine gründliche geologische Untersuchung des Berninagebietes Jahre in Anspruch nehmen würde. Ich hoffe aber doch, dem Leser dieser pflanzengeographischen Arbeit ein Bild der Geologie des Gebietes zu geben und ihm das eine und andere mitzuteilen, was er sonst vermissen würde.

Im Einzugsgebiet des Flazbaches trifft man sowohl Erstarrungsgesteine, als auch Sedimente und metamorphe Gesteine. Im Gebietsteil südwestlich des Berninapasses wiegen die Massengesteine vor, während der nordöstliche Teil fast ausschließlich aus den anderen Gesteinsarten besteht.

Die Erstarrungsgesteine.

Die Hauptmasse des Berninamassivs besteht aus Granit. Er bildet, an vielen Stellen von Firn und Eis bedeckt, die Felsen des Palü, den Munt Pers, den Albris östlich des Berninatales, den Piz Morteratsch, Piz Tschierva und Piz Surlej. Im Norden reicht er bis Pontresina. Es lassen sich nach der Farbe der Feldspäthe verschiedene Varietäten unterscheiden, nämlich außer weißem Granit solchen mit rötlichem Orthoklas, den Theobald Berninagranit nennt und der sehr verbreitet ist. Dieser ist durch Übergänge mit einem grünen Granit verbunden, der dem Juliergranit ähnlich sieht. Am Munt Pers kommt auch ein graublauer Granit vor.

Außer dem Granit finden sich auch große Syenit- und Dioritmassen. Ihre Verbreitung ist nach der Karte von Theobald folgende: Piz Zupô, Crast'agüzza, Piz Bernina, Piz Prievlus, Piz Morteratsch Osthang, Piz Boval, Piz Scerscen, Piz Roseg, Aguagliouls Westseite, Munt Arlas, Piz Rosatsch, sowie der ganze Westhang des Val Roseg. Der Syenit überschreitet das Tal bei Alp prüma und zieht sich gegen den Piz Chalchagn hinauf. Ebenso erscheint er am Muottas da Pontresina. Kleinere Vorkommnisse sind NE Punt Rantumas, am Zusammenfluß von Bernina- und Morteratschbach, sowie westlich Piz Chatscheders (Syenit und Granit).

Sowohl in den Massengesteinen, als auch besonders in den (älteren) krystallinen Schiefern kommen häufig Gänge vor, die meist aplitisch oder pegmatitisch ausgebildet sind. Auch porphyrische Gänge konnten beobachtet werden, z. B. westlich des Languardfalls und SW Alp da Bondo. Am Piz Chatscheders fand ich einen Porphyrit.

Auch Quarzporphyr (Feldsteinporphyr Theobalds) kommt vor. Er findet sich in der Nähe der Sedimentzone: im Val Languard, am Piz Stretta (in bedeutend größerer Ausdehnung als auf Theobalds Karte), im Val del Fain auf beiden Talseiten, sowie im Val d'Arlas, wo er bis zum Piz Trovat hinaufsteigt. Es liegt nahe, ihn als permisch zu betrachten. Ein eigentümliches magnetithaltiges Chloritgestein, offenbar einen gequetschten Lamprophyr, habe ich bei der Alp da Bondo und im Val d'Arlas im Kontakt mit dem Mesozoicum angetroffen.

Die krystallinen Schiefer.

Die metamorphen Gesteine oder krystallinen Schiefer sind teils archäischen Alters, teils paläozoisch. Folgende Bezeichnungen auf der Karte von Theobald gehören hierher: Gneis, Glimmerschiefer, Talkschiefer, Lavez, Hornblendenschiefer, Casannaschiefer, Verrucano z. T. und grüner Bündnerschiefer. Die Serie der Casannaschiefer, welche sich überall zwischen Sediment und Gneis vorfindet, hält Theobald für jungpaläozoisch (wahrscheinlich karbonisch). Er hat aber unter dieser Bezeichnung sehr verschiedene Gesteine zusammengefaßt, welche nach dem heutigen Stand der Wissenschaft auseinander gehalten werden sollten. Die Hauptverbreitung der Gneise und Glimmerschiefer ist durch folgende Punkte gegeben: Mortèl, Piz Corvatsch, Chapütschin, Muongia, Glüschaint, Sella; Piz Languard bis Muottas Muragl; Val Minor, Piz Lagalb, Piz Cambrena. Piz Minor, Piz dels Lejs und Piz Stretta bestehen nach Theobald aus Casannaschiefer. Eine genaue petrographische Einteilung dieser krystallinen Schiefer kann hier nicht gegeben werden, da dies eine viel zu große Arbeit wäre und sowohl für unser Gebiet als auch für die weitere Umgebung keine neueren Arbeiten hierüber vorliegen.

Die Sedimente.

a) Perm.

Der zum Perm gehörige Verrucano ist in unserm Gebiet gut ausgebildet, aber meist stark tektonisch gestört. Eine brauchbare Schichtfolge läßt sich auf der Furkel (P. 2751) zwischen Piz Alv und Piz Minor beobachten. Dort folgt auf einen dünnschiefrigen Gneis, der sich der ganzen Sedimentzone nach verfolgen läßt, der schon oben genannte, jedenfalls permische, violette Quarzporphyr, eine schiefrige Abänderung desselben und dann typisches Verrucanokonglomerat. Die rötlichen Brocken stecken in einem grünen Zement und sind durch den Gebirgsdruck in die Länge gezogen, wie überhaupt der ganze Verrucano starke Druckschieferung zeigt. Stratigraphisch über dem Konglomerat folgt ein grüner Chloritquarzitschiefer, dem Bindemittel des vorigen nicht unähnlich, zuerst weniger, dann aber stark schieferig. Ein mehr grauer schieferiger Quarzit vertritt vielleicht den Buntsandstein. Darauf folgt Dolomit mit Sericitlagen, weißer Zellendolomit und brecciöser Dolomit, zur Rauhwacke der unteren Trias gehörig. Der Verrucano wechselt seinen Charakter ziemlich stark, wie es ja bei einer detritischen Ablagerung selbstverständlich ist.

b) Trias.

Über der basalen Rauhwacke erhebt sich ein mächtiger Komplex von Dolomiten und dolomitischen Kalken, die den verschiedenen Stufen der ostalpinen Trias entsprechen. Theobald unterscheidet im Berninagebiet:

Virgloriakalk, Lünerschichten, **Hauptdolomit**, Kössenerschichten und Dachsteinkalk. Diese Dolomite sind z. T. zuckerkörnig krystallin. Sehr oft sind sie brecciös oder zellig. Der Mangel an Fossilien, sowie die Einförmigkeit des Gesteins erlaubten mir nicht, eine selbständige Gliederung der Trias, die übrigens nur am Piz Alv gut entwickelt ist, durchzuführen.

c) Juraformation.

Die Kössenerschichten, dunkle, merglige Schiefer oder schiefrige Kalke, gehören der rhätischen Stufe an, die bald zum Keuper, bald zum Lias gerechnet wird. Der Dachsteinkalk vertritt faziell die Kössenerschichten[1].

Über dem Rhät folgt der rote Lias, von Theobald Steinsbergkalk genannt. Er entspricht dem Hierlatzkalk, also dem unteren Lias. Am Piz Alv ist es eine massige Schichtfolge von roten Kalken, Marmoren, Breccien (meist dolomitisch) mit rotem Bindemittel. Sie sind reich an Fossilien, die aber leider nur ausnahmsweise bestimmbar sind. Ich konnte Überreste von Ammoniten, Belemniten und Echinodermen auffinden. Ein jedenfalls in dieses Niveau gehöriges Konglomerat westlich Alp Clavadatsch am Piz Padella bei Samaden enthält neben Dolomitbrocken auch krystalline Bruchstücke.

Mit der neutralen Bezeichnung Bündnerschiefer[2] möchte ich die höheren Schichten bezeichnen. Es ist eine Folge von mergeligen Kalkschiefern, wohl auch sandig und dolomitisch, die den mittleren und oberen Lias repräsentiert. Es ist das jüngste Mesozoicum in unserem Gebiet und es läßt sich nicht fesstellen, ob nicht auch noch Doggerschichten darin enthalten sind. Die Bündnerschiefer sind häufig stark gefältelt und enthalten hie und da sehr stark gestreckte Belemniten. Echinodermen (Pentacrinus) sind ziemlich häufig. Ich beobachtete auch Querschnitte von Bivalven und sammelte am Piz Tschüffer Gastropoden.

Wohl als Übergang zum roten Lias aufzufassen sind Schiefer, die abwechselnd rot und grau gestreift sind und an der Basis der Schiefermasse vorkommen. In den Bündnerschiefern finden sich auch dolomitische und kalkige Breccien. Am Piz Alv konnte ich sogar ein nagelfluhartiges Konglomerat auffinden. Hellere, marmorartige Partien dürften durch nachträgliche Metamorphose bei der Gebirgsbildung entstanden sein.

Verbreitung des Mesozoicums und Tektonik.

Die Verbreitung von Trias und Jura ist infolge des Kalkgehaltes dieser Formationen für die Flora von besonderer Wichtigkeit. Ihre Umgrenzung ist infolgedessen auf der Karte[1]) eingetragen. Die Sedimentvorkommnisse lassen sich in der Hauptsache in einen Zug einordnen. Die beste Entwicklung findet man am Piz Alv. Dort sieht man oberhalb der Alp da Pontresina zuerst einen Chloritmuscovitschiefer, dann schiefrigen Verrucano, grauen schiefrigen Kalk mit schwarzen Tonhäuten (Kössenerschichten) und roten Lias. Dieser bildet den ganzen Südwestfuß des Piz Alv. Höher oben trifft man Bündnerschiefer, der am Südhang, mehr oder weniger senkrecht stehend, bis zur Talsohle hinabreicht. Die Schichten gegen den hangenden Dolomit scheinen nicht Lias, sondern Rhät zu sein, da Rhätfossilien darin gefunden wurden[2]). Die Felsen am Südostfuß des Berges bestehen aus steilstehendem Triasdolomit, der weiter oben gegen Westen umbiegt und, in verkehrter Schichtlage, den Gipfel des Berges bildet. Den Kontakt mit dem Verrucano auf der Furkel zwischen Piz Alv und Piz Minor haben wir schon erörtert. Der Quarzporphyr läßt sich längs der Trias in mehr oder weniger metamorphem Zustande bis hinunter ins Val Minor verfolgen. Die oben erwähnten Konglomerat- und Quarzitschichten scheinen hier ganz abgequetscht zu sein.

---

[1] G. v. Arthaber 1908.

[2] Nicht im Sinne der basalen Bündnerschiefer.

Der Piz Alv zeigt im großen und ganzen den Bau einer Synclinale. **Theobald** hat alle isolierten, streifenförmigen Sedimentvorkommnisse entsprechend den damaligen Anschauungen, als autochthone Mulden gedeutet und dieser Auffassung zulieb hie und da auf seiner Karte Schichten eingetragen und durchgezogen, die in natura auf weite Strecken fehlen. Beim Studium der vorliegenden Sedimentzone erhält man bald, besonders infolge der Abquetschungen, von denen gleich noch weitere Beispiele anzuführen sind, die Gewißheit, daß es sich um eine liegende Mulde handelt. Es ist die sedimentäre Trennungsmasse zwischen zwei krystallinen Decken, welche hier ausstreicht.

Verfolgen wir die Sedimentzone gegen Süden, so treffen wir sie am Berninabach, dann bildet sie den Hügel südlich der Alp da Bondo und streicht ins Val d'Arlas. Sie ist oberflächlich vielfach von Moräne und Gehängeschutt bedeckt, überschreitet das Tal bei dem kleinen See am Ende des Gletschers und steigt am Ausläufer des Piz d'Arlas empor. Die Mächtigkeit der ganzen Sedimentzone hat sehr stark abgenommen. Auf der Ostseite des Berges gegen den Cambrenagletscher treten nur noch einzelne Dolomitlinsen auf, eingeklemmt in einen grünen Schiefer. Diese Linsen hören schließlich ganz auf, aber ohne daß irgend welche Andeutungen von einer Muldenumbiegung zu sehen wären. Die Sedimentzone hat hier nicht ihr Ende, sondern sie ist nur für eine Strecke ganz abgequetscht. Ihre Fortsetzung findet sich an der Forcola di Carale, wie Stücke von Rauhwacke in der östlichen Seitenmoräne des Cambrenagletschers beweisen.

---

[1]) Gelbe Linie.

[2]) C. Diener, 1884.

Vom Piz Alv nordwärts wandernd sehen wir die Sedimentzone nach Osten ins Val del Fain einbiegen. Die Schichten senken sich und bei der Alp la Stretta haben auch die obersten die Talsohle erreicht. Am jenseitigen Abhang streichen sie symmetrisch wieder aufwärts, bilden den Piz Tschüffer, den Berg 2909, die Ebene der Pischa und verschwinden dann unter dem Languardgletscher. Die Auflagerungsverhältnisse auf dem Krystallinen sind in dieser Gegend sehr interessant. Während SE Piz Tschüffer der Bündnerschiefer direkt dem Krystallinen aufruht, schiebt sich gegen Val Torta plötzlich roter Lias ein, der sofort zu 2—3 m Mächtigkeit anschwillt. Nur wenig weiter kommt darunter noch Triasdolomit vor, der gleich eine Mächtigkeit von 6 m annimmt. Westlich Val Torta am Berg 2909 bilden diese unteren Schichten eine hohe Felswand, um an der Pischa wieder völlig zu fehlen. Die Unterlage ist eine wellige, unregelmäßige Fläche. Aber auch die Trennungsfläche von Dolomit und rotem Lias ist nicht der normale Kontakt, sondern eine Überschiebungsfläche. Man sieht hier prächtig, wie sich die einzelnen Schichtkomplexe bei der Überschiebung verschieden verhielten. Der kompakte Dolomit ist zu einzelnen, stellenweise sehr mächtigen Linsen zerrissen, während die Bündnerschiefer sich bald gestreckt, bald gefältelt schmiegsam der Umgebung anpassen.

Westlich des Languardgletschers im Val Languard kommt die Sedimentzone wieder zum Vorschein. Sie ist unterhalb der Roßstation gut aufgeschlossen. Statt der mächtigen Schichtreihe, wie sie am Piz Alv und im Val del Fain zu sehen ist, treffen wir nur noch einen Komplex von ca. 30 m Mächtigkeit. Er besteht vorwiegend aus Bündnerschiefer. Sowohl in ihrem Hangenden als in ihrem Liegenden kann man einzelne Dolomitfetzen beobachten. Ich fand auch einige, mehrere Kubikmeter große Blöcke von Verrucano, die ganz in den Bündnerschiefer eingewickelt sind. Die Sedimentzone wird hier oben und unten von stark gefalteten Chloritschiefern eingerahmt, die wahrscheinlich teilweise zum Verrucano gehören. Gegen Westen sind die Sedimente häufig von Schutt bedeckt, vielleicht stellenweise auch ganz abgequetscht. An einer Stelle geht der Languardweg über eine Dolomitlinse. Die grünen Schiefer verschwinden ganz. Der 20—30 m mächtige Sedimentzug liegt direkt auf rotem oder grünem Granit und wird überlagert von schiefrigem Sedimentärgneis. Oben am Bach, der gegen Spiert hinabfließt, konnte ich, durch eine Quelle aufmerksam gemacht, noch Zellendolomit auffinden. Eine weitere Fortsetzung findet man erst in der Crasta da Staz westlich Pontresina, welche als weiße Dolomitfluh aus dem Walde hervorragt. Das Mesozoicum ist dort vielfach von Moränen und Vegetation bedeckt, so daß die näheren Verhältnisse schwer zu ergründen sind. Auch Bündnerschiefer kommen vor und am Stazersee ein dunkler, etwas schiefriger Kalk, wahrscheinlich Muschelkalk ostalpiner Fazies, der mit 45° gegen Nordnordwest einfällt. Nach **Theobald** sollen noch nördlich vom Stazersee Spuren von Trias vorkommen[1]). Es gelang mir aber nicht, sie aufzufinden.

Diese ausführlich besprochene Sedimentzone vom Cambrenagletscher bis zum Stazersee trennt das Berninamassiv vom Languardgebirge. Sie steht stellenweise beinahe senkrecht, z. B. im Val d'Arlas, fällt aber sonst gegen Norden und Nordosten ein, wie dies sehr schön im Val del Fain zu sehen ist. Im Val Languard fallen die Bündnerschiefer an einer Stelle ca. 30° gegen Norden, an einer anderen 45° NE. Das Languardgebirge ist also die höhere, das Berninamassiv die tiefere Decke. Beides sind übrigens nur Teildecken des großen ostalpinen Deckensystems[2]). Von der Sedimentzone gehört die normale Schichtfolge zu der Berninadecke; die verkehrte ist als Mittelschenkel aufzufassen. Bald ist die eine, bald die andere Schichtserie besser entwickelt, meist aber sind beide bei der Überschiebung der krystallinen Massive stark ausgewalzt und zerrissen worden. Die Sedimentzone steht wahrscheinlich mit der Trias bei Samaden im Zusammenhang. Die Verbindung liegt unter Moräne oder ist abgequetscht. Der Glimmerschiefer an der rhätischen Bahn östlich Chastlatsch scheint identisch demjenigen, welcher die Sedimentzone im Val Languard überlagert. Wo unsere Sedimentzone im Osten wieder ausstreicht, ist noch nicht sichergestellt. Ich vermute einen Zusammenhang mit dem Val Chamuera (Piz Mezzaun).

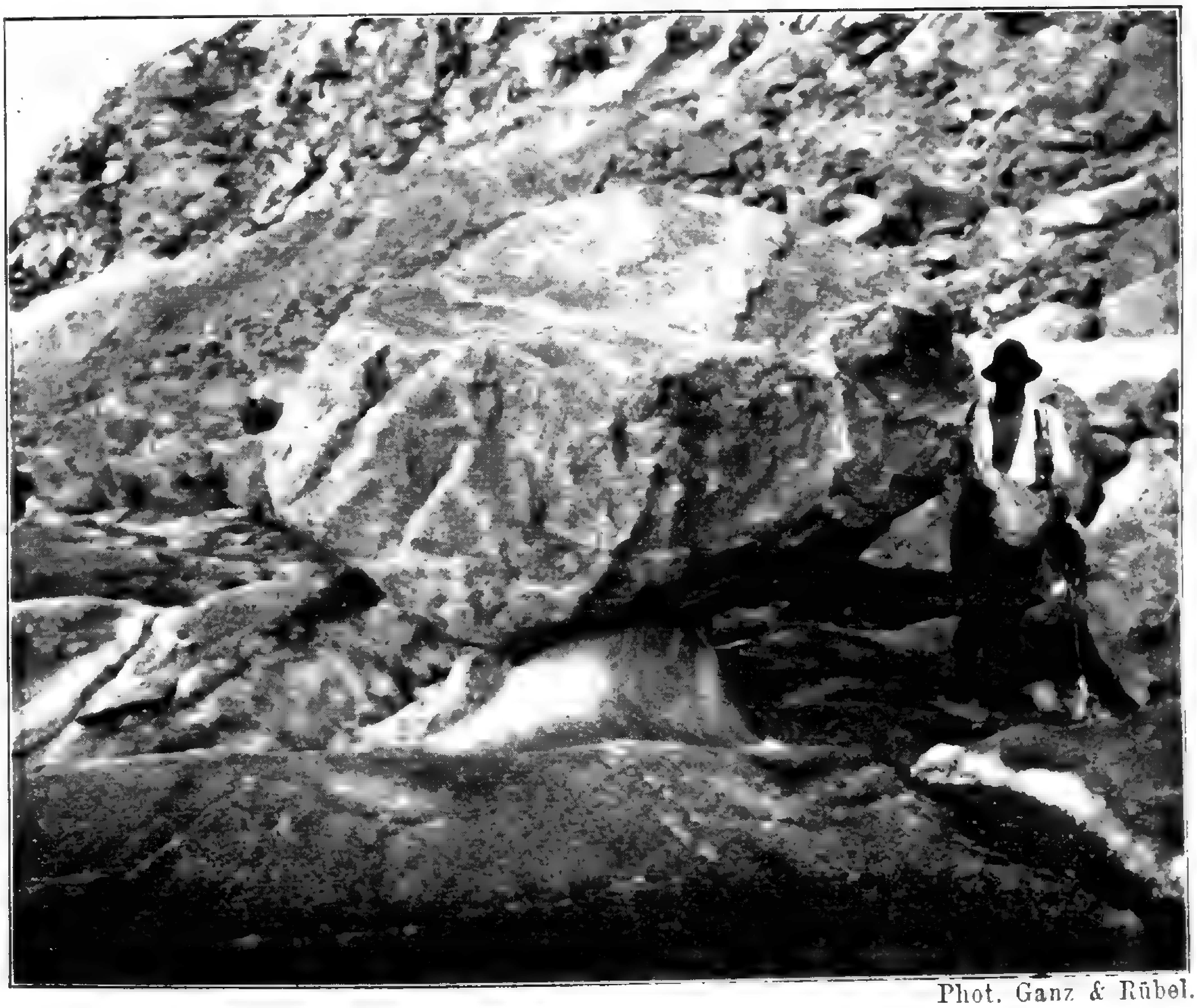
Steigen wir auf den Piz Stretta, so finden wir westlich des Gipfels auf Verrucano einen Komplex von Rauhwacke. Diese Trias findet ihre Fortsetzung am Monte Garone. Von dort streicht ein Sedimentzug, ähnlich demjenigen im Val del Fain, nur noch stärker reduziert, hinunter ins Valle Abrie und am Südhang wieder hinauf, den Kessel des Lago Campaccio nördlich und westlich umschließend. Eine Fortsetzung findet sich im Livigno nördlich Colle del Fieno. Der Dolomitzug streicht dort aber nicht horizontal wie auf **Theobalds** Karte, sondern zieht sich in einer Runse ins Tal hinab. Nach Süden zieht diese Sedimentzone über die Forcola di Livigno zum Gipshügel Gessi im Valle Agoné. Hier tritt, gegen die Pastura di Lagalb nochmals Rauhwacke in unser Gebiet ein. Die Beziehungen dieser Sedimente zum Piz Alvzug sind noch nicht aufgeklärt.

Die Unterlage des ganzen Berninagebietes bildet die Triaszone, welche am Osthang des Val Fex hinstreicht und sich im Süden um die Berninagruppe herumzieht. Darauf liegt die Berninadecke mit den krystallinen Schiefern des Piz Corvatsch, Chapütschin, Sella, Pizzo di Verona als Mittelschenkel und erst auf diesem die Granit-, Syenit- und Dioritmassen. Darüber folgt die ausführlich beschriebene Sedimentzone des Piz Alvzuges und dann kommen die krystallinen Schiefer der höheren Decke (Abb. 54). Massengesteine in größerer Verbreitung finden sich in dieser Art außerhalb

---

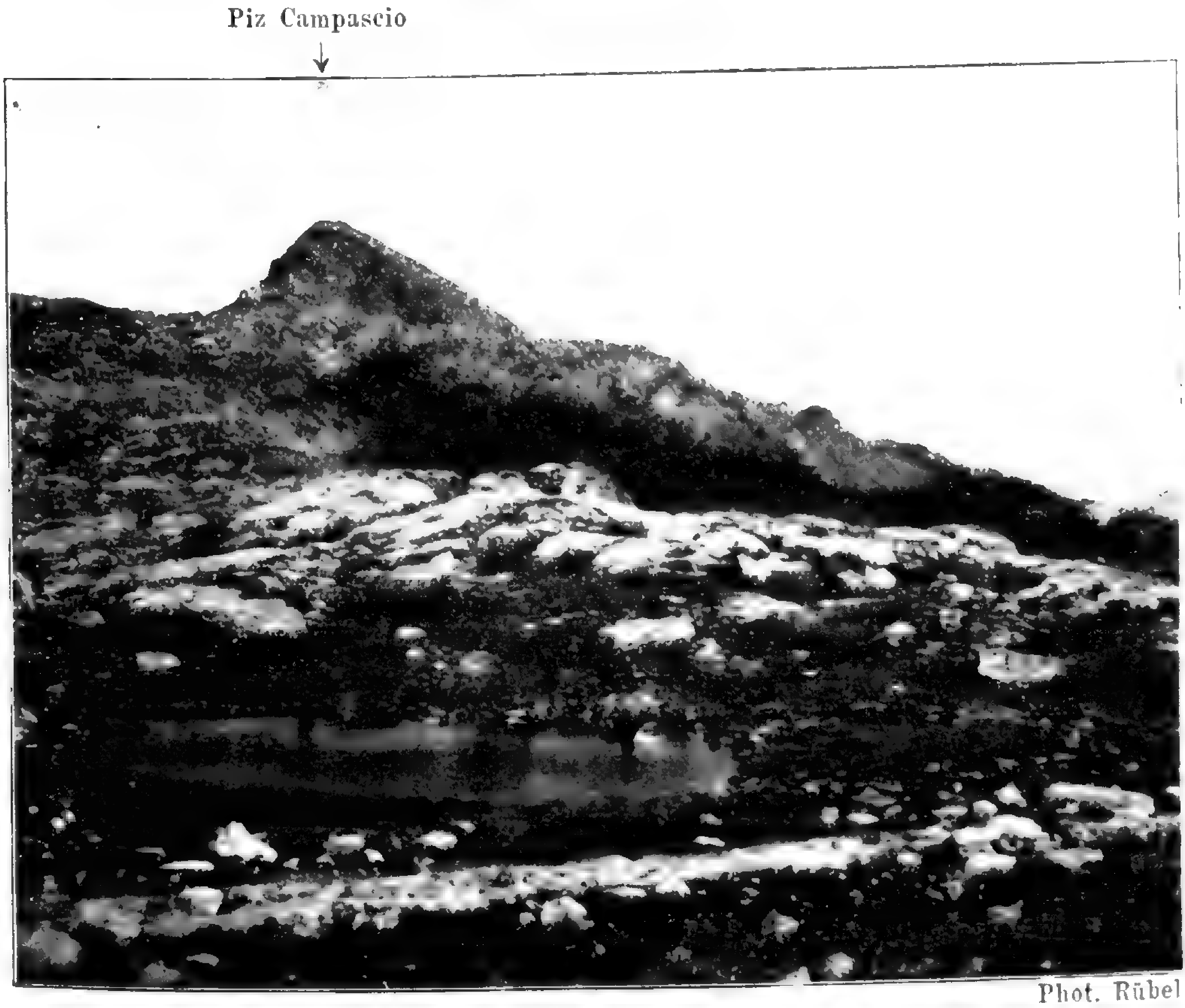
[1]) G. Theobald, 1866, p. 170.

[2]) P. Termier, 1903, Pl. XXIII.



Phot. Ganz & Rübel.

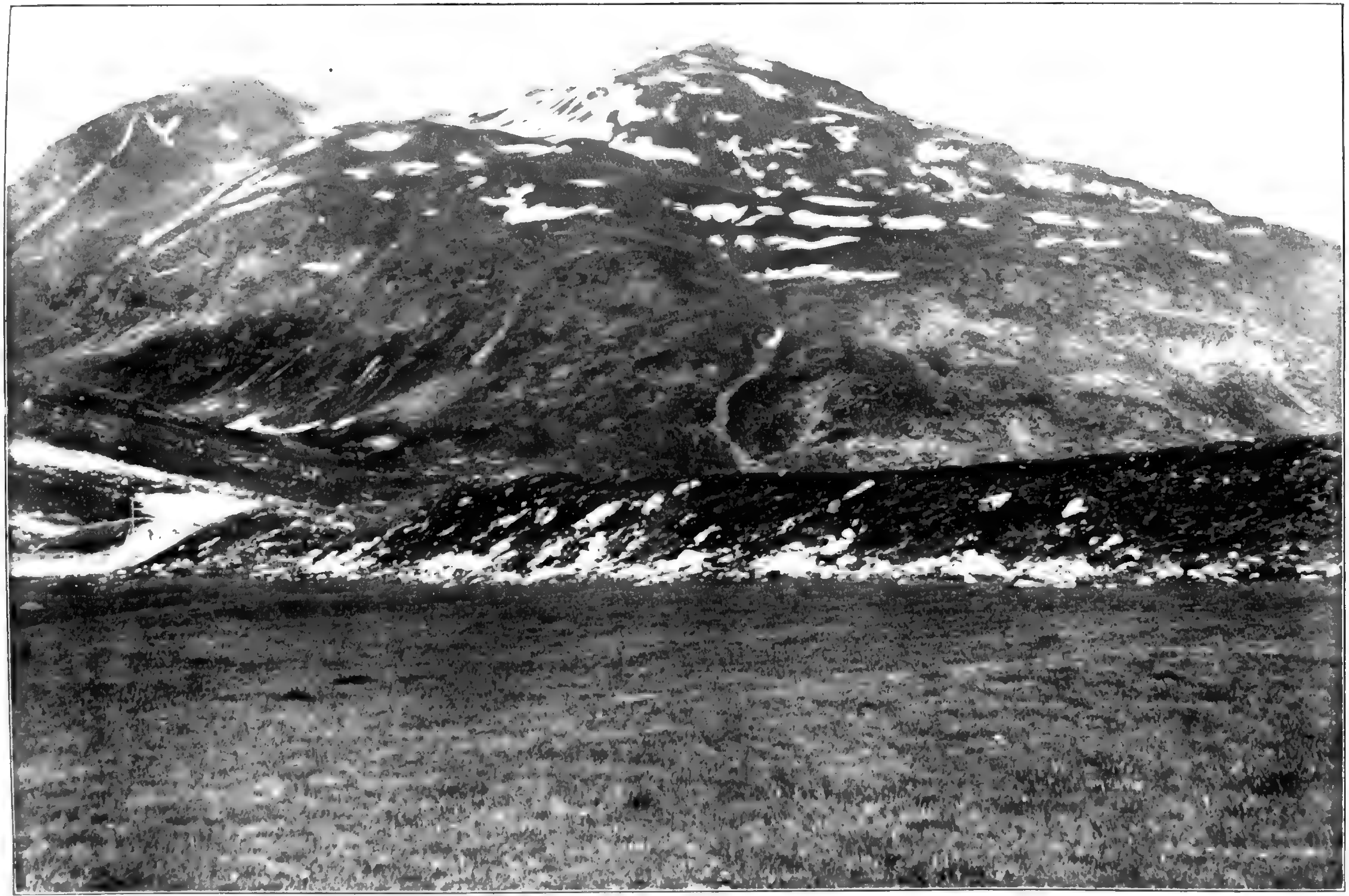
Abb. 10. Gletschertisch auf dem Morteratschgletscher bei 2250 m. (28. Juli 1910.)



Phot. Rübel.

Abb. 11. Rundhöckerlandschaft auf Giuf, SE. vom Lago Bianco. (8. August 1905.)

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.



Phot. Rubel.

Abb. 12. Große Stirnmoräne, die das Berninatal bei der Einmündung des Val Minor durchquert.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig

des Gebietes am Piz Vadret. Schließlich liegt zu oberst die Trias des Piz Stretta, die aber außerhalb des Gebietes ihrerseits gegen Osten unter krystalline Schiefer einschießt.

Quartär.

Ein großer Teil des Gebietes ist von Moränen, Schutthalden, Fluß- und Bachanschwemmungen bedeckt. Obwohl Moränen verschiedenen Alters unterschieden werden können, so läßt sich doch eine Trennung in diluviale und alluviale Ablagerungen nicht durchführen. Im folgenden sollen einige bedeutendere Moränen erwähnt werden: Daß alle Gletscher in größerem oder geringerem Maße Obermoränen tragen, sei nur kurz bemerkt. Besonders schön sind die Seiten- und Mittelmoränen auf dem Morteratsch- und Roseg-Gletscher entwickelt. Diese Moränenwälle bestehen aber meist nur aus einer dünnen Schuttdecke, unter welcher klares Eis das Hauptvolumen der Hügel bildet. Bemerkenswert ist, daß auch noch Seitenmoränen von früheren größeren Gletscherstadien einen Eiskern enthalten (z. B. östliche Seitenmoräne des Morteratschgletschers). Überhaupt zeigt an allen großen Gletschern eine Strandlinie, unter welcher sich noch fast keine Vegetation angesiedelt hat, daß dieselben vor kürzerer Zeit einen beträchtlich höheren Stand innehatten.

Im Val Roseg findet sich viel Moränenmaterial. Die größte Wallmoräne, welche den Alluvialboden unterhalb des Gletschers abschließt, ist der 130 m hohe Muot da Cresta. Die jedenfalls dem Hochstand von 1850 entsprechende Seitenmoräne des Morteratschgletschers läuft in eine Endmoräne aus, die gleich oberhalb des Hotels liegt. Nördlich des Munt Pers konnte ich in ca. 2500 m Höhe eine Wallmoräne beobachten, die der Morteratschgletscher — wahrscheinlich beim höchsten Stand — zur letzten Eiszeit abgesetzt hat.

Im Val d'Arlas staut die Endmoräne einen kleinen See, der sich dort befindet, wo auf der Karte der unterste Eisfleck eingetragen ist. Hinten im Val Minor findet sich, auf der Karte eingezeichnet, eine prächtige Wallmoräne eines ehemaligen kleinen Hängegletschers.

Im Tal des Berninabaches sind eine ganze Anzahl Endmoränen, die verschiedenen Gletscherstadien entsprechen, mehr oder weniger vollständig erhalten. Schon gleich unterhalb der Mündung des Val Minor geht ein Moränenwall quer durch das Berninatal (Abb. 12) und läuft gegen die Alp da Bondo in eine Seitenmoräne aus. Zwischen den Berninahäusern und den Bernina-Fällen können zwei solche Endmoränen beobachtet werden. Der eine, größere Wall bildet den Vorsprung, um welchen herum der Bach fließt, ehe er zur Tiefe stürzt. Eine schöne Wallmoräne liegt unterhalb Lawiner grand, besonders auf dem rechten Ufer des Berninabaches sichtbar, und eine weitere folgt gleich oberhalb Punt Rantumas. Unterhalb Pontresina folgt ein Moränenwall dem linken Ufer des Flazbaches. Querwälle sind beim Fußgängersteg unterhalb Pontresina, sowie im Wäldchen östlich der Straße bei Muragl. Mächtige Anhäufungen von Moränenmaterial findet man auch zwischen Pontresina und dem Stazersee.

Indem ich von allen weniger auffälligen Moränenvorkommnissen absehe, möchte ich noch die gewaltigen Schuttmassen hinten im Val Muragl erwähnen. Etwa 250 m kann man dort auf Moräne hinaufklettern. Immer liegt auf dem erstiegenen Wall wieder ein neuer. Der untere, westliche Komplex ist gebildet von einem Hängegletscher an den Sours, der jetzt kaum mehr zu sehen ist, der obere Komplex, der ganz bis an den dortigen See reicht, ist die Endmoräne des Vadret da Muragl[1]).

Gehängeschutt findet sich am Fuß aller Felswände, wo nicht ein Bach oder Gletscher das herabfallende Material forttransportiert. Die bedeutendsten Schutthalden des Gebietes sind wohl diejenigen im Val Minor am Nordhang des Piz Lagalb, welche eine ganze Anzahl Seen gestaut haben, und diejenigen am Südwesthang des Albris. Aufgefallen ist mir, daß im ganzen wenig Gehängeschutt vorhanden ist. Wenn wir Lawinenmoränen usw. einbeziehen, so übertrifft das Moränenmaterial die Gehängeschuttmassen bedeutend. Diese Tatsache wird durch verschiedenes bedingt: Einmal haben die Gletscher, die noch in der Postglazialzeit das ganze Gebiet bedeckten, offenbar den Schutt sauber ausgeräumt. Sodann sind die Gletscher überhaupt erst spät aus den Tälern verschwunden. Im Val del Fain konnte ich z. B. kleine Moränenwälle unten am Talhang konstatieren, die noch nicht einmal von Gehängeschutt hinterfüllt sind. Schließlich sind die meisten Gesteine des Gebietes auch sehr widerstandsfähig und liefern deswegen nur wenig Schutt.

Die Bachalluvionen sind wohl ausschließlich postdiluvial. Der größte Wildbachschuttkegel ist die mit Erlen bewachsene Blais dellas Föglias am Osthang des Val Roseg unterhalb Alp prüma. Der Bach hat eine wilde Runse in die Flanke des Piz Chalchagn gerissen. Diese Schuttkegel sind, wie auch die Schutthalden, in welche sie oft übergehen, meist mit Legföhren Abb. 21) und *Alnus viridis* bewachsen. Der Cambrenagletscherbach lagert das Moränenmaterial dieses Gletschers als großes Delta im Lago Bianco ab (Abb. 5). Auf diesem Piano di Cambrena pendelt er hin und her, immer neue Schuttwälle aufführend, die er dann wieder umlagert, verteilt und zum Teil in den See hinausführt. Am Nordwestrande des Deltas steht ein Rundhöcker. Während der Bach vorher immer südöstlich desselben herumschweifte, hatte er sich 1907 nordwestlich desselben ein neues, tiefes Bett eingerissen, so daß er eigentlich neben dem Delta herabfloß. 1910 hat er sich geteilt und fließt nun zu beiden Seiten dieses Hügels. Auch die anderen Gletscherbäche schütten am Gletscherende große Kiesflächen auf (Abb. 56).

Der Flazbach hat bei seinem Austritt ins Inntal einen mächtigen Schuttkegel abgelagert, die große Champagna von Samaden (Abb. 33).

---

[1]) Für die Moränen vergleiche man: ALPHONSE FAVRE, 1884, und J. M. ZIEGLER, 1876.

Diese Ebene steigt ganz allmählich gegen Punt Muragl an. Im Osten stößt sie an den steileren Schuttkegel, der aus dem Val Champagna herauskommt. Der Schuttkegel des Flazbaches hat zwei anstehende Hügel umschüttet. Der eine trägt die Kirche St. Gian und ragt ca. 50 m aus der Ebene heraus. Der andere bedeutend kleinere liegt östlich der Straße bei Pradè. Unterhalb Pontresina werden auf der linken Talseite seit Erbauung der Bahn bedeutende Sandlager ausgebeutet.

Die Torfmoore sind auf der Karte eingetragen. Diese haben (so weit es sich bestimmen ließ) eine Maximalmächtigkeit von 0,5—3 m. Ihre Unterlage ist meist Moräne. Ein 3 m dickes Torfmoor bildet die Wasserscheide zwischen Lago Nero und Lago Bianco. Am Fuß des Piz Alv wird ein Teil des dort flachen Talbodens von Torf bis zu 1 m Mächtigkeit bedeckt. Die Hauptmoorgegend ist die Umgebung des Stazersees (Abb. 45). Ein weiterer Moorstreifen zieht sich am Ostrande der Champagna bis zum Inn. Diese kleinen Sümpfe werden gespeist durch Wasser, das z. T. vom Muottas Muragl herunterfließt, z. T. an seinem Fuß als Quelle entspringt, und durch den Schuttkegel des Flazbaches gestaut wird. An zwei Orten wird der Torf ausgebeutet, nämlich das 1,5 m mächtige Lager zunächst der Acla Chuoz und ein eben so mächtiges östlich Palüd Chapè, das viel Baumstämme und Wurzelstöcke enthält. Die Ausbeutung des letzteren hat beim Bahnbau begonnen und dürfte vielleicht nur vorübergehend sein. Auch auf der Champagna ist die Torfgewinnung nur sehr gering.

Tal- und Seebildung.

Die Modellierung der heutigen Oberfläche fällt in die Diluvial- und Postglazialzeit. Für die präglaziale Oberfläche lassen sich keine Anhaltspunkte mehr auffinden.

Ich muß hier die viel umstrittene Frage der Glazialerosion anschneiden. Aus den von mir speziell im Berninagebiet gemachten Beobachtungen ziehe ich den Schluß, daß hier die Talbildung vorwiegend fluviatil und also interglazial war. Eine nennenswerte glaziale Vertiefung der Täler glaube ich für das Berninagebiet verneinen zu müssen. Ich möchte dabei allerdings die subglaziale Wassererosion ausgenommen wissen, deren Tätigkeit wohl noch hie und da unterschätzt wird. Eine merkbare glaziale Ausweitung der Täler ist schon durch die Härte der Gesteine ausgeschlossen. Ich habe im Gegenteil den Eindruck erhalten, daß die Talwände unterhalb der Schliffgrenze gegenüber den ehemaligen Nunataker durch das Eis vor Verwitterung und Abtragung geschützt waren.

Scharf eingerissene Schluchten, die gewöhnlich als postglazial bezeichnet werden, sind im höheren Teil des Gebietes nicht besonders häufig. Der Diavolezzabach hat eine kleine Schlucht eingefressen, ebenso der Languardbach bei der Alp Languard, bevor er über die Felswand herabstürzt. Der Bach im Val del Fain hat sich beinahe auf seiner ganzen

Länge eine 10—20 m tiefe Schlucht gegraben, und auch der Berninabach läuft bei ihrem Zusammenfluß in einem Cañon. Viel bedeutender ist die Schlucht des Berninabaches bei Pontresina.

Im Kalkgebiet kommen auch unterirdische Wasserläufe vor. Der Minorbach versiegt bei seinem Übertritt ins Kalkgebiet, um weiter unten, im Berninabach, wieder hervorzuquellen. Nur zur Zeit der Schneeschmelze führt auch die oberirdische Rinne Wasser. Der Ausfluß des Tschüffersees versickert und tritt im Val Torta an der Kontaktfläche von Kalk und Urgestein wieder zu Tage. Auch auf der Plaun da Staz versiegt ein Bächlein in einem Trichter.

Die Gletscher beweisen nicht nur durch die Moränen ihre frühere größere Verbreitung; sie haben auch die Oberfläche modelliert. Die Schliffgrenze liegt etwa bei 2700 m. Besonders die Berninapaßhöhe ist eine prächtige Rundhöckerlandschaft (Abb. 11). Zwischen den roches moutonnées liegen vom Gletscher ausgekolkte Vertiefungen, gleichsam negative Rundhöcker, die von Seelein oder Mooren erfüllt sind (Abb. 11). Obwohl wir den mechanischen Vorgang bei der Bildung dieser kleinen, flachen Becken nicht kennen, besteht wohl kein Zweifel, daß sie durch den Gletscher entstanden sind, denn ihre Existenz ist an diejenige von Rundhöckern geknüpft. Diese Gebilde der Glazialerosion sind aber nur Kleinformen. Der Gletscher hat die Oberfläche modelliert und ihr seinen Stempel aufgedrückt. Aus dieser Oberflächenbearbeitung darf aber keine tiefgreifende Glazialerosion abgeleitet werden.

Auch die Seen werden gerne für Produkte der Glazialerosion erklärt. Als sicher bewiesen kann dies nur für diejenigen Wannen gelten, für welche eine anderweitige Bildung ausgeschlossen erscheint. In unserem Gebiet gehören zu den Glazialseen jene schon oben erwähnten kleinen Becken der Rundhöckerlandschaften, insbesondere auf der Berninapaßhöhe, der Pastura di Lagalb und am Piz dels Lejs. Der bedeutendste derselben dürfte der 10 m tiefe Lago della Crocetta (Abb. 3) sein, der aber durch die Straße künstlich etwas gestaut ist. Der Diavolezzasee (Abb. 40) dürfte als Karsee zu bezeichnen sein. Inwieweit es sich bei diesen Seelein um Erosion des anstehenden Felsens und inwieweit um Schuttausräumung handelt, läßt sich kaum entscheiden. Jedenfalls haben beide Faktoren mitgewirkt. Ist einmal eine kleine Vertiefung entstanden, so wird das darin sich ansammelnde Wasser zur Verwitterung und Zersetzung des Gesteins beitragen. Auch Wassererosion ähnlich der Bildung der Gletschertöpfe dürfte mithelfen. Gletscher können schon deshalb keine bedeutenden Wannen auskolken, weil, wenn eine Bodenerhöhung dem Gletscher entgegensteht, das Eis oder wenigstens die Grundmoräne dahinter stagniert. So konnte ich 1907 am Westrand des Roseggletschers oberhalb der Klubhütte Mortèl an einer Stelle, die einen Blick unter den Gletscher gewährte, konstatieren, daß der größte Teil der Grundmoräne an jener Stelle durch ein Terrainhindernis gestaut war und daß das Eis mit einer dünnen Grundmoränenschicht auf einer Rutschfläche über der stagnierenden Moräne sich selbständig bewegte.

Übergehend zur Entstehung der größeren Seen auf der Berninapaßhöhe muß zuerst bemerkt werden, daß die Wasserscheide ursprünglich südlicher lag und daß auch der Lago della Scala zum Flußgebiet des Inn gehörte[1]). Wie wir aber gleich sehen werden, lag die Wasserscheide offenbar schon zur letzten Interglazialzeit am gleichen Orte wie jetzt. Die rezente Wasserscheide ist durch Moräne und Torf[2]), neuestens durch einen Staudamm bedingt. Der seichte Lago della Scala wird vom Lago Bianco (Abb. 4 und 5) ebenfalls durch Moräne getrennt.

Die Kraftwerke Brusio haben in den Jahren 1909—1910 zwei Staudämme errichtet, um den Lago Bianco als Reservoir benutzen zu können. Der eine Damm quert das Tal zwischen Lago Nero und Lago Bianco, der andere unterhalb Lago della Scala, welcher See dabei vorübergehend trockengelegt wurde. Die Fundation der Dämme geschah in ihrer ganzen Länge auf anstehendem Fels. Da ich nicht alle Stadien des Baues selbst in Augenschein nehmen konnte, hatte das Baubureau der Kraftwerke Brusio die Freundlichkeit, mir Pläne und sonstige Angaben zu übermitteln. Beim Lago Nero fand man unter 3 m Torf zwischen Rundhöckern einzelne mit Moräne ausgefüllte Vertiefungen. Die tiefste Felsquote war bei ca. 2225,5 m, also 4 m unter dem Seespiegel. Beim Lago della Scala war der Fels unter der Moränenbedeckung durchwegs glatt gescheuert und zum Teil mit Kritzen versehen. Man traf aber auch einige schmale und tiefe Rinnen, die durch fluviatile Erosion entstanden sein müssen. Die tiefste Rinne fand sich am Fuß des Sassal Masone. Ihre Sohle lag bei 2215,5 m, also 14 m unter dem Spiegel des Lago Bianco. Von den 47 m Tiefe, welche die Wanne des Lago Bianco besitzt (dazu kommen noch einige Meter Sohlenerhöhung durch Schlamm), fallen also 14 m auf Moränenstauung. Da tektonische Einflüsse wohl zu verneinen sind, bleiben für die Entstehung des über 33 m tiefen Felsbeckens noch zwei Erklärungsmöglichkeiten. Da die Sedimentzone vom Cambrenagletscher her in nicht allzugroßer Tiefe unter dem See durchstreichen muß, so kommt Auslaugung und Einsturz der darüber liegenden Schichten in Frage, und schließlich bleibt uns noch die Glazialerosion. Sollte man sich, was wohl manchem näherliegend scheint, für die letztere entscheiden, so stünden wir hier wohl vor einem der bedeutendsten durch den Gletscher ausgekolkten Seen, denn die Bildung tiefer Becken durch Glazialerosion wird immer unwahrscheinlicher[3]).

Zwischen Lago Nero und Lej Pitschen ist kein anstehender Fels zu sehen. Der Abfluß des Lej Pitschen liegt zwar im Fels, doch ist das offenbar ein epigenetischer Lauf, da rechts und links desselben je ein

---

[1]) A. Delebecque, 1904.

[2]) Ed. Blösch, 1908.

[3]) F. A. Forel, 1910.

Streifen Erraticum sich hinzieht, von denen einer jedenfalls den alten Flußlauf verdeckt. Es sind also, wie auch Delebecque (l. c.) betont, keinerlei Beweise für eine Felsschwelle am Abfluß dieser Seen gegen das Engadin, so daß wir sie als Moränenstauseen betrachten können.

Weitere von Moränen gestaute Seen sind: ein kleiner See am Ende des Arlasgletschers, durch dessen frühere Endmoräne gestaut (nicht auf der Karte), ein Seelein, das durch die westliche Seitenmoräne des Morteratschgletschers gestaut wird, der kleine See hinten im Val Languard, derjenige im Val Muragl und der Stazersee (Abb. 45). Dieser ganz in Torf eingebettete See hatte nach Delebecque (l. c.) seinen Abfluß früher entweder gegen Celerina oder gegen Pontresina. Das erstere scheint mir wahrscheinlicher, obwohl man auch gegen Pontresina nur Moränen antrifft.

Außer den durch den Gletscher erodierten Seelein und den Moränenstauseen finden sich im Gebiet noch Schuttstauseen und Auslaugungsseen. Im Val Minor wird der Bach durch den Schutt von den Abhängen, besonders vom Piz Lagalb zu einer ganzen Anzahl kleinerer Seen gestaut (Abb. 53). Ich zählte 1909 deren 5.

Der Lej della Pischa und der Tschüffersee sind Auslaugungswannen in den dortigen Kalkschichten. Daß ein Teil ihres Ufers aus Urgestein besteht, läßt sich auf zwei Arten erklären: Entweder ist das krystalline Gestein in unterirdisch im darunter durchstreichenden Kalk ausgelaugte Höhlungen eingestürzt, oder es ist von der Auslaugungswanne her durch Tagwässer erodiert worden.

Ich kann diesen Abschnitt nicht schließen, ohne den Reservoirs von Wasser in fester Form noch einige Worte zu widmen. Wir befinden uns hier in einem der bedeutendsten Gletschergebiete der Alpen, in dem sich die Gletscherphänomene prächtig studieren lassen. Von dem Firngebiet, das sich um den Piz Bernina gruppiert, fließen nach allen Seiten Gletscher zu Tal. In unser Gebiet entsendet es vor allem die beiden langen Zungen des Vadret da Roseg (Abb. 56) und des Vadret da Morteratsch. Einen großartigen Überblick über diese Eis- und Schneemassen genießt man von dem leicht zu ersteigenden Diavolezzapaß. Ein Bild, das sich dem berühmten Ausblick vom Gornergrat würdig zur Seite stellt!

In den letzten 30 Jahren haben unsere Gletscher stark abgenommen; an manchem Ort, wo die Karte Eis und Firn angibt, tritt der nackte Fels zu Tage. Im Jahre 1908 konnte ich wieder ein Anwachsen des Cambrenagletschers konstatieren (l. c. p. 177). Wir befinden uns am Beginn einer dreißigjährigen Wachstumsperiode[1]. Durch die starken Niederschläge der letzten Zeit werden nun wohl auch die anderen Gletscher wieder anwachsen und diese wunderbare Gegend noch mehr verschönern.

---

[1] Alb. Heim, 1884, p. 500 ff.

Bodenkundliches.

Die geologisch-petrographische Zusammensetzung eines Gebietes ist die Grundlage für den Boden und die darauf wurzelnden Pflanzen. Da diese aber meistens nicht auf dem anstehenden Fels, sondern im Schutt, in der Ackerkrume, wurzeln, so werden zur Darstellung der Bodenverhältnisse besondere agrogeologische Karten angefertigt. In Ländern, wo die Bodenbeschaffenheit auf weite Erstreckung gleichförmig ist, geben schon Karten kleineren Maßstabs ein gutes Bild der Verhältnisse, z. B. die 1879 erschienene Bodenkarte von Rußland in 1 : 2520000. Bei uns in der Schweiz sind die Bodenverhältnisse so mannigfaltig, daß die Siegfriedkarten in 1 : 25000 noch nicht genügen würden, um eine brauchbare agrogeologische Karte aufzunehmen. Unsere neueren geologischen Spezialkarten in 1 : 25000, die das Quartär gut gliedern, bieten auch dem Agrogeologen alles, was sich in diesem Maßstabe erreichen läßt. In den Alpen, wo die Siegfriedkarte in 1 : 50000 ausgeführt ist, läßt sich auf derselben noch weniger Bodenkundliches darstellen. Hier ist aber der Boden infolge der vielen zu Tage tretenden Felsen viel mehr vom Anstehenden abhängig.

Im Berninagebiet können wir, ohne uns auf Einzelheiten einzulassen, folgende Böden unterscheiden:

I. Fels.
  a) Kalkarm: Krystalline Gesteine + Verrucano.
  b) Kalkreich: Mesozoische Sedimente.
II. Schuttformation.
  a) Gehängeschutt (+ Verwitterungsprodukte in situ).
  b) Moränen.
  c) Schotter.
III. Torfboden (+ humusreicher Waldboden).

Die Flora ist sowohl vom Chemismus als auch von den physikalischen Eigenschaften des Bodens abhängig.

Die Eigenschaften des Torfbodens, der sich auf krystalliner Unterlage und auf Moräne findet, dürfen als bekannt vorausgesetzt werden. Die Schuttformationen müssen nach ihrem chemischen und physikalischen Verhalten weiter gegliedert werden. Bei Gehängeschutt und Moränen kann man solche aus Kalk und solche aus krystallinem Material unterscheiden. In den Schottern werden meistens beide Gesteinsgruppen gemischt sein. Da aber im Einzugsgebiet unserer Bäche die krystallinen Gesteine bei weitem vorherrschen und die Sedimente überdies rascher zerrieben werden, so sind unsere Schotter fast rein krystallin. Moränen aus Kalk sind auch sehr untergeordnet. Während die Moränen für Wasser schwer durchlässig, also feucht sind, können Schotter und Gehängeschutt (der kalkige noch mehr als der krystalline) als trockene Böden gelten.

Während in den Moränen grobes und feines Material regellos gemischt ist, sortiert das fließende Wasser nach dem Korn. Auch die Schutthalden sind bald fein, bald grobkörnig, was hauptsächlich von der Art des Gesteins und seiner Zerklüftung abhängt. Das Korn des Schuttes ist von großem Einfluß auf die Flora. Feststehende Blöcke sind für die Pflanzen wie anstehender Fels.

Chemismus und physikalische Eigenschaften gehen einander häufig parallel. So ist der Kalk durchlässig und somit trocken (Mergel kommen im Gebiete nicht vor), während die krystallinen Felsarten undurchlässig und feucht sind. Der für die Flora wichtigste Gegensatz ist derjenige zwischen Kalk und Krystallin, d. h. Abwesenheit von Kalk. In unserem Gebiet kommt der Kalk als Kalkstein, Dolomit, sandiger und schiefriger Kalk vor. Diese Unterschiede sind aber für die Pflanzen chemisch ohne Belang. Aus allen diesen Gesteinen löst das Regenwasser soviel Kalk, als für eine kalkliebende Flora nötig ist.

Andere Unterschiede im Chemismus des Untergrunds sind teils von geringerer Bedeutung, teils in ihrem Einfluß auf die Pflanzen noch ungenügend untersucht. Der Kaligehalt des Bodens dürfte z. B. eine nicht geringe Einwirkung auf die Flora haben. Es sind aber aus dem Berninagebiet noch zu wenig petrographisch-chemische Untersuchungen und noch weniger Bodenanalysen vorhanden, um den Einfluß dieser Faktoren festzustellen.

Bei der Trennung von Kalk- und Kieselflora zeigen sich gewisse Anomalien. Hie und da trifft man Kalkpflanzen auf krystallinen Gesteinen[1]). Zur Erklärung dieser auf den ersten Blick befremdenden Tatsache mögen folgende Überlegungen dienen. Ganz kalkfreie Gesteine, wie Quarzite, gewisse Sandsteine, kalkfreie Tone usw. kommen im Berninagebiet nicht vor. Die Erstarrungsgesteine enthalten Calciumsilicate, die bei der Verwitterung Karbonate liefern. Die Syenite und Diorite enthalten mehr Calcium als die Granite, was in der Flora zum Ausdruck kommt (siehe botanischer Teil). Dieser Unterschied ist gerade für das Berninagebiet sehr ausgesprochen, wie die folgenden Zahlen zeigen[2]):

Granit 0,55 % CaO (nur eine Analyse)
Syenite 2,49—6,33 % CaO
Diorite-Gabbro 7,92—9,61 % CaO.

Die verschiedenen Pflanzen haben auch ein verschiedenes Vermögen, den Kalk aus den krystallinen Gesteinen und ihren Verwitterungsprodukten zu extrahieren. Eine solche Fähigkeit kommt z. B. zweifelsohne *Saxifraga Aizoon* zu, die auf allen Gesteinen vorkommt. Diese Pflanze scheidet an ihren Blättern größere Mengen Calciumkarbonat aus, was leicht mit Salzsäure zu konstatieren ist. Den Kalk muß sie natürlich der Unterlage entnehmen. Auf welche Weise dies geschieht, ist meines Wissens noch nicht untersucht. Solche kalkausscheidenden Pflanzen können nun kalkliebenden Pflanzen den nötigen kohlensauren Kalk liefern. So beobachtete ich an der Nordwestseite des Piz Albris unterhalb der Kolonien von *Saxifraga Aizoon* in der Richtung des größten Gefälles, wo also das Regenwasser durchfließt, das den Kalk der *Saxifraga* bespült hat, Exemplare von *Leontopodium alpinum*, die als Kalkpflanze gilt. Auch tierische Produkte, wie Schneckenschalen, Knochen usw. können vorübergehend Kalkpflanzen den nötigen Kalk liefern. Erratische Kalkblöcke wirken natürlich wie das anstehende Gestein, können sich aber leichter der Beobachtung entziehen.

---

[1]) Z. B. hat Gillot 1894 einige hübsche Beispiele dieser Art angeführt und erklärt.

[2]) Diese Angaben stammen von noch nicht publizierten Analysen aus dem mineralogisch-petrographischen Laboratorium des eidg. Polytechnikums, für deren Überlassung wir Herrn Prof. Dr. U. Grubenmann den besten Dank aussprechen. Aus seinen petrographischen Untersuchungen werden sich nach deren Abschluß wohl noch weitere interessante Beziehungen zur Flora ableiten lassen.

Noch mehr als bei den Massengesteinen können unter den krystallinen Schiefern stark kalkhaltige Gesteine vorkommen. Insbesondere sind die aus kalkigen Sedimenten entstandenen metamorphen Gesteine auch reich an Kalkmineralien.

In neuerer Zeit ist die Gliederung der krystallinen Schiefer insbesondere durch U. Grubenmann auf chemische Basis gestellt worden[1]. Bei folgenden Gruppen seines Systems dürfte der Kalkgehalt eine Kalkflora bedingen:

III.	Gruppe:	Plagioklasgneise	3—13 %	CaO
IV.	»	Eklogite und Amphibolite	7—16 %	CaO
V.	»	Magnesiumsilikatschiefer	0—13 %	CaO
VII.	»	Chloromelanitgesteine	2—14 %	CaO
IX.	»	Kalksilikatgesteine	14—36 %	CaO
X.	»	Marmore	30—56 %	CaO

Aus dem Berninagebiet sind leider keine Analysen von krystallinen Schiefern vorhanden, so daß ich mich mit diesen theoretischen Hinweisen begnügen muß.

Die Botanik und zwar speziell die Pflanzengeographie hat von ihren Nachbarwissenschaften noch viel zu erwarten und zwar hätte die Untersuchung eines Gebietes etwa in folgender Reihenfolge zu geschehen: Aufnahme der geologischen Spezialkarte mit möglichster Berücksichtigung des Quartärs, petrographisch-chemische Untersuchung aller vorkommenden Gesteine, agronomische Bodenuntersuchung. Erst auf all diesen Grundlagen aufgebaut kann eine pflanzengeographische Untersuchung als wirklich vollkommen betrachtet werden. Leider fehlen diese Unterlagen, insbesondere die erste, die geologische Spezialkarte, noch für so viele Gebiete. Mögen meine Zeilen wenigstens einen schwachen Ersatz für diese fehlenden Präliminarien bilden.

---

[1] U. Grubenmann, 1910.

II. Teil.

Die Vegetation.

4. Kapitel: Die Pflanzengesellschaften.

Geschichte der Synökologie und Einteilungsprinzipien.

Die Vegetation der Erde hat eine ungeheure Mannigfaltigkeit, kein Fleck Erde ist identisch mit einem andern. Um aber dem menschlichen Geist verständlich zu werden, muß ähnliches zusammengefaßt und dafür Begriffe und dann Namen geschaffen werden, damit man sich verständigen kann. Man muß eine Einteilung haben, ohne die jede Masse von Dingen eben eine ungegliederte Masse bleibt. Als Grundlage, als Einheiten drängen sich gesetzmäßig wiederkehrende Verbindungen von Pflanzen auf: »Pflanzengesellschaften«. Es hat sich mit der Zeit eine umfangreiche Lehre der Pflanzengesellschaften, die »Synökologie« Schröter) entwickelt.

Viele Faktoren wirken auf das Zusammenwachsen der Pflanzenwelt ein, und je nachdem dem einen oder anderen Faktor bei der Einteilung mehr Gewicht beigelegt wird, erhalten wir verschiedene Systeme. Diese werden um so natürlicher, je mehr man den verschiedenen Faktoren Rechnung tragen kann. In der Systematik schuf Linné durch sein künstliches System, das nur die Sexualorgane berücksichtigte, zuerst Ordnung; später konnte man durch genauere Kenntnis der Wesen andere Merkmale heranziehen und das System natürlicher gestalten; während beim künstlichen System sehr Ungleiches zusammenkam, das gerade den berücksichtigten Faktor gemeinsam hatte, riß andererseits eine kleine Abweichung in diesem Faktor Ähnliches auseinander.

Dasselbe sehen wir bei der Lehre von den Pflanzengesellschaften. Die verschiedenen Einteilungen gruppieren sich um die 3 Grundrichtungen:

1. nach der Physiognomie (Grisebach, Drude),
2. nach der Ökologie (Warming),
3. nach Klima und Physiologie (Schimper).

Jede dieser Einteilungen hat ihre Vor- und Nachteile und Ziel jeder Arbeit auf diesem Gebiete ist es, tiefer einzudringen in die bedingenden Verhältnisse, um zum vielseitigen natürlichen System zu gelangen.

Nur nach der Physiognomie betrachtet wird z. B. das ökologisch einheitliche Hochmoor zerteilt in verschiedene Formationsgruppen, zu den Wäldern, wenn aufrechte *Pinus montana* darauf wächst, zu den Gebüschen, wenn Legföhren darauf wachsen, zu den Heiden, wenn Zwerggesträuch vorherrscht, oder zu Wiesen oder Moosformationen[1].

---

[1] Gradmann 1909.

Wenn wir nach **Warming** unser System nur auf die Ökologie gründen, so müssen wir die Wälder, die eine physiognomisch schön einheitliche Gruppe bilden, zusammensuchen in den verschiedensten Klassen, bei der Klasse der Oxylophyten[1]) Nadelwälder mit Zwergsträuchern als Unterholz, bei den Psammophyten Nadelwälder auf Dünen, bei den Psilophyten immergrüne Laubwälder, bei den Hartlaubwäldern immergrüne Laubwälder, bei der Klasse der Coniferenformationen einen Nadelwald, bei der Klasse der Mesophyten immergünen Regenwald und den sommergrünen Laubwald. In so viele Klassen finden wir den Wald verteilt, dafür aber in derselben Klasse Flachmoor und Nadelwald bei den Oxylophyten[2]), oder tropischen Regenwald mit der alpinen Matte in der Mesophytenklasse[3]).

Alle diese Einteilungsmethoden sind deduktiv. Sie haben den Fehler, daß sie der Umgrenzung der Einzelformationen vorgreifen und häufig zu unnatürlicher Spaltung an sich einheitlicher Gesellschaften zwingen, wie wir gesehen haben. Diese Einteilungen sind notwendig, so lange die Einzelforschung noch nicht weiter fortgeschritten ist[4]).

Im kleinen, wohldurchforschten Gebiet kann man, wie es **Gradmann** fordert, induktiv vorgehen. »Statt sich von vornherein auf eine bestimmte Einteilung festzulegen und die Einzelformationen in ein Prokrustesbett zu spannen, sucht man, ganz unbekümmert um eine künftige Einteilung, zunächst einmal die einzelnen Formationen auf und umgrenzt sie so natürlich wie möglich. Dann erst folgt die zweite Arbeit, die einzelnen Bausteine zu einem Gesamtgebäude zusammenzufügen. Unbeengt durch irgend welche Fesseln kann nun der Darsteller den mancherlei Fäden, wie sie sich zwischen den verschiedenen Formationen herüber- und hinüberspinnen, durch seine Gruppierung Rechnung tragen, so daß ein organisches und übersichtliches Gebilde entsteht« (**Gradmann**).

Zur Charakterisierung der kleinsten Einheiten der Pflanzengesellschaften eignet sich am besten die floristische Zusammensetzung[5]). Die floristische Methode ist rein analytisch, daher objektiver als andere. Sie stellt fest, wo die Bedingungen so geartet sind, daß sie eine gleiche Flora hervorbringen. Dadurch regt sie an, die gemeinsamen Standortsbedingungen herauszufinden, d. h. zum Schluß die Ökologie des Bestandes kennen zu lernen. Dies ist sicher der richtigere Weg, als auf die mutmaßliche, aber noch nicht genau bekannte Ökologie aufzubauen. Ich will aber durchaus nicht sagen, daß nun nur die Flora maßgebend sein soll, sie soll nur die Grundlage bilden, worauf bei der Methode der Untersuchung noch einzutreten ist.

---

[1]) **Warming** 1909.

[2]) 1909, S. 193.

[3]) l. c. S. 337.

[4]) Siehe auch **Gradmann** 1909.

[5]) **Stebler** u. **Schröter** 1892, **Brockmann** 1907, **Gradmann** 1909 usw.

Bestimmt die Pflanzenliste eines Standorts die kleinste Einheit, den Bestandestypus = Assoziation (von der, wo nötig, noch der Nebentypus abgetrennt werden kann), so soll für die höhere Einheit, die Formation, die Ökologie maßgebend[1]) sein.

Verwandte Formationen sind zu Formationsgruppen zusammengefaßt, als höchste Einheit folgt der Vegetationstypus. Dieser wird bedingt durch die Physiognomie aus großer Ferne, möchte ich sagen, aus welcher man nur noch die größten Linien unterscheiden kann, z. B. Wälder, Grasfluren, Gesteinsfluren.

Nicht jede Pflanzengesellschaft läßt sich in natürlicher Weise in die kleineren Einheiten auflösen; oder anders gesagt: die Einheiten, welche die genaue Untersuchung des Gebietes ergibt, sind unter einander nicht gleichwertig. Hiefür schuf Brockmann den Begriff der **ökologischen Wertigkeit**[2]).

Auf einer Alpenmatte wechselt bei kleinen Verschiedenheiten des Bodens die Gesellschaft der Pflanzen, ein anderer Bestandestypus tritt auf, während derselbe Wald, dies besonders bei Fichtenwald, große Strecken mit stark wechselnden Bodenbedingungen in gleichmäßiger Ausbildung überzieht.

Wie in der Systematik eine Reihe nur eine Familie mit einer Gattung mit einer Art ohne Varietäten enthalten kann, so kann ein Vegetationstypus auch nur aus einer Formationsgruppe mit einer Formation ohne Differenzierung in Bestandestypen bestehen, d. h. wir geben einer Gesellschaft die ökologische Wertigkeit »Formation«, und lassen diese als einzige in einem Vegetationstypus.

Die richtige Parallelisierung ist oft schwer durchzuführen, wie übrigens noch hie und da bei den viel besser bekannten systematischen Gruppen auch. Die Bestände unseres Gebietes habe ich auf der Übersichtstafel S. 94—95 zusammengestellt unter Einteilung nach der vermutlichen ökologischen Wertigkeit.

Methode der Untersuchung.

Über die Methode der Untersuchung von Pflanzengesellschaften schreibt Gradmann[3]): »Mühsamer, aber auch genauer und sicherer (als eine vorher besprochene »intuitiv-synthetische« Methode) ist die rein analytisch-induktive Methode. Man beginnt damit, die natürlichen, in sich selbst geschlossenen Pflanzengesellschaften, wie man sie im Gelände vorfindet, möglichst vollständig und an möglichst zahlreichen Orten aufzuzeichnen. Dabei zeigt es sich bald, daß gewisse Einzelbestände unter sich weit mehr Gemeinsames haben als mit allen übrigen. Sie werden zu Gruppen vereinigt, und jede dieser Gruppen von nah verwandten Einzelbeständen bildet eine Formation[1]). Die Formation umschließt in diesem Fall die sämtlichen Arten aller zugehörigen Einzelbestände und erweist sich damit als eine Abstraktion, wie sie sich nicht leicht an einer einzelnen enger umgrenzten Örtlichkeit verwirklicht findet, wohl aber auf der Gesamtfläche sämtlicher zugehöriger Einzelbestände«.

---

[1]) Schröter 1896, S. 72, Flahault u. Schröter 1910, S. 24.

[2]) 1907, S. 240.

[3]) 1909, S. 99.

Nach dieser Methode habe ich 1905—1909 das Berninagebiet aufgenommen. Eine andere genaue Methode, die Mengenverhältnisse zu Grunde legend, ist in Stebler und Schröters Wiesentypen der Schweiz durchgeführt. Ein typischer Quadratfuß Landes wird genau gewichtsanalytisch nach seinen Pflanzenarten untersucht.

Diese Methode ist ausgezeichnet für die landwirtschaftlich wichtigen Fragen, für die sie von den Verfassern geschaffen wurde. Es läge nun nahe, zu versuchen, sie auch zur Charakterisierung von Pflanzengesellschaften zu verwenden, doch ist dies leider nicht möglich, weil der Wechsel von einer Quadrateinheit zur andern zu groß[2]) wäre und sich überdies diese Wiesenanalyse aus naheliegenden Gründen nicht auf Wälder oder Gesteinsfluren übertragen ließe.

Über all die Schwierigkeiten hilft die statistische Methode[3]) hinweg, sie hat natürlich aber auch ihre Schattenseiten. Es folge die Art der Beobachtung und dann die Diskussion der Methode.

Zur Bezeichnung des Anteils einer Art in einem Bestand wurden die dezimalen Bezeichnungen von Hult u. a. angewendet. 10 bedeutet, daß die Art unbedingt vorherrscht, 9 etwas weniger usw. bis zu 1 = vereinzelt. Dem gleichen Zweck dienen auch die Drudeschen Bezeichnungen *socialis, copiosus*, *sparsus*, *solitarius* und *gregarius*. Das Hauptgewicht lege ich aber (wie **Brockmann**, **Gradmann**) auf die Konstanz der Arten im Typus, wie ja die Bestandestypen als Gesellschaften gleicher floristischer Zusammensetzung definiert sind.

Um so definierte Bestandestypen zu erhalten, muß man möglichst viele Aufnahmen machen. Stellt man diejenigen zusammen, die z. B. vorherrschend *Nardus* zeigen, so werden eine Reihe Aufnahmen ziemlich gut zusammenstimmen, andere nicht. Wir lernen daraus, daß *Nardus* auch anderswo vorherrschen kann als im *Nardetum* der Trockenwiese (z. B. im Sumpf). Scheiden wir die Gruppe der abweichenden Bestände aus, so erhalten wir die brauchbaren Aufnahmen eines Typus.

Brockmann teilt nun die Arten ein in Konstante, die in mindestens der Hälfte aller Aufnahmen vorkommen, Akzessorische, die in einem

---

[1]) Nach unserer Nomenklatur Assoziation = Bestandestypus.

[2]) Jaccard 1902/1907 zeigt bei seiner Bestimmung der Gemeinschaftskoeffizienten, wie merkwürdig klein diese sein können bei benachbarten Quadratmetern.

[3]) Von Brockmann bei mehreren Bestandestypen angewandt.

Viertel bis der Hälfte der Fälle vorkommen, die übrigen als zufällige Beimischungen.

Vergleicht man die Konstanten verschiedener Bestandestypen, so werden einige in mehreren Typen vorkommen, dies sind die Formations-Ubiquisten, die übrigen, die wichtigsten des Bestandes, die Charakterpflanzen (**Brockmann**) oder Leitpflanzen (**Gradmann**).

Nicht jeder Fleck Erde ist ein Bestandestyp, sondern es liegen sehr viel Übergänge, Mischungen dazwischen, die nicht einer bestimmten Pflanzengesellschaft zuzusprechen sind, da sie schwankend sind; zu fassen und zu benennen sind die Extreme. Wenn man das Gebiet kennt, kann man die häufigen Übergangsstufen vermeiden, anfangs nicht. So scheiden von meinen rund 1000 Aufnahmen im Berninagebiet viele aus, die übrigen verteilen sich auf die circa 70 besprochenen Bestandestypen und Nebentypen derart, daß nicht alle eine genügende Anzahl erhalten, um Tabellen maßgebender Arten von großem Gewicht herzustellen, besonders natürlich bei Typen, die im Gebiet selten sind und nicht genügend viele typische Standorte aufweisen.

Diskussion der Methode.

Leitsatz: Bei den phylogenetischen und synökologischen Forschungsmethoden ist vieles dem Takt des Beobachters anheimgestellt. Die Natur kennt nicht scharfe systematische Grenzen, sondern läßt sich nur mit relativer Genauigkeit einteilen.

Zunächst: wie macht man eine Aufnahme. Soll man ein möglichst vollständiges Verzeichnis der Arten eines Standortes machen? Ja und nein. Ist der Standort einheitlich, dann gewiß; aber meist ist er dies nicht. Bei der Aufnahme einer Alpenmatte, sagen wir eines *Nardetums,* erhält man bei vollständiger Aufnahme des Standorts auch die Wasserpflanzen oder Uferpflanzen des durchlaufenden Bächleins, oder Felspflanzen eines eingesprengten Felsblocks. Die gehören aber nicht dazu. Bei so stark verschiedenen Bedingungen ist dies klar, es gibt aber immer leichte Verschiedenheiten, die man verschieden auffaßt. Bei breiter Auffassung erhält man viele »zufällige Beimischungen« und auch die Akzessorischen nehmen zu auf Kosten der Konstanten. Die Größe und Gleichartigkeit des Gebietes hat auch Einfluß auf die Anzahl der K und A[1]), indem auf kleinem Gebiet der Gemeinschaftskoeffizient der Arten mehr Wahrscheinlichkeit für sich hat, groß zu sein.

Aus demselben Grund kommt es darauf an, die Aufnahmen, die man zur Bestimmung der Maßgebenden (so nenne ich K und A) verwendet, gleichmäßig aus dem ganzen Gebiet zu nehmen, da die Verwendung ähnlicher Aufnahmen sonst nicht häufige Arten zu Maßgebenden erheben kann. Natürlich muß man ziemlich viele Aufnahmen eines Typus machen, um eine sichere Abstraktion daraus ziehen zu können, d. h. die Zahl der verwerteten Aufnahmen einer Tabelle geben den Annäherungswerten verschiedenes Gewicht; z. B. kommt eine Art in 3 Aufnahmen von 6 vor, so wäre sie noch als konstant zu rechnen, zwei weitere Aufnahmen ohne sie machen sie akzessorisch, noch zwei weitere zufällig, während bei 30 Aufnahmen eine 14malige Akzessorische dies auch bleibt, wenn 25 Aufnahmen ohne sie noch dazu kommen sollten ($14 > \frac{1}{4}[30 + 25]$).

---

[1]) K = Konstante, A = Akzessorische.

Bei einer Monographie eines Gebietes kann natürlich nur für häufige Bestandestypen eine große Zahl typischer Aufnahmen möglichst auf das Gebiet verteilt ausgewiesen werden, da ich nicht Monographien jeder Formation geben kann. So ist z. B. das Firmetum kurz abgetan, da es im Berninagebiet zu selten ist, als daß man nach der statistischen Methode etwas darüber aussagen könnte.

Nomenklatur.

Unsere Einheit, die Assoziation oder der Bestandestypus ist wie oben ausgeführt, durch die Pflanzenliste bestimmt. Die meisten Typen haben eine dominierende Art, nach der man sie benennen kann durch Anhängen von *-etum*, wie Schouw[1]) es vorgeschlagen hat und es ziemlich allgemein angenommen worden ist, zu deutsch mit Bestand, Halde und dergl.[2]). Die Endung kann an den Genus- oder Speziesnamen angehängt werden, letzteres ist nur mit großer Vorsicht zu verwenden, wenn keine Verwechslungen entstehen, z. B. Was ist ein Strictetum? Ist es ein Bestand von *Nardus stricta* oder von *Carex elata* (= *stricta*)? Meistens wird letzteres gemeint sein, wobei *Carex stricta* in die Synonymie gewandert, der Name also überhaupt nicht mehr anwendbar ist; oder ein Violacetum, ist das ein Bestand von *Poa violacea* oder *Festuca violacea*? Darum bin ich in den nicht ganz klaren Fällen für die binäre Nomenklatur, nach Cajander[3]): das Anhängen des *-etum* an den Gattungsnamen und darauf folgend der Speziesname im Genitiv: *Festucetum festucae violaceae*, aber unter Weglassung der unnötigen Wiederholung des Gattungsnamens im Genitiv einfach *Festucetum violaceae*. Bei andern Assoziationen mag eine Vorsilbe geeigneter sein, so unterscheidet Woodhead[4]) ein Xeropteridetum und ein Mesopteridetum, Schröter[5]) ein Magnocaricetum.

Fragen wir beim Bestandestypus nach der Pflanzenliste, so bei der höheren Einheit, der Formation, nach den Standortsbedingungen und in zweiter Linie den Lebensformen. Haben wir bei Behandlung der ökologischen Wertigkeit schon gesehen, daß ein Fichtenwald höher zu werten ist als ein einzelner Wiesentyp, so bestätigt sich dies hier. Physiognomisch betrachtet, bietet in unserm Gebiet ein lichter hellgrüner Lärchenwald einen ganz andern Anblick als der dichte düstre dunkelgrünschwarze Arvenwald oder der trockne braune Waldföhrenwald, und auch ihre Standortsbedingungen sind verschieden. Jedoch haben diese 3 Waldarten untereinander mehr Ähnlichkeit als mit einem Buchenwald, der mit ihnen zum Vegetationstypus der Wälder gehört. Dies berechtigt uns, sie zu einer zwischenliegenden Einheit zusammenzufassen, zu der Formationsgruppe der Nadelwälder und diese einer Formationsgruppe sommergrüner Laubwälder gegenüberzustellen, so wie man verwandte Gattungen zu Familien vereinigt innerhalb derselben »Reihe«.

---

[1]) Schouw 1822.

[2]) Schröter 1892.

[3]) Cajander 1903.

[4]) Woodhead 1906.

[5]) Schröter 1896.

Nach Festlegung dieser Einheiten müssen wir noch geringer Abweichungen im Bestand gedenken, die etwa den Varietäten einer Art entsprechen. Es sind Abänderungen, die floristisch ähnlich sind, also demselben Bestandestypus angehören, aber wobei eine andere Art dominiert, also doch noch ein bemerkenswerter Unterschied besteht, hervorgerufen durch geringe Veränderungen des Bodens. Diese »Nebentypen« (**Schröter**) nennt **Warming** edaphische Varietäten. Beispiel: Die Fettmatte des *Trisetetum flavescentis* wird an trockneren Stellen zum *Festucetum rubrae fallacis*, an feuchteren, aber weniger gedüngten zum *Agrostidetum tenuis* (= *vulgaris*).

Daneben unterscheidet **Warming** noch geographische Varietäten, was **Brockmann** mit dem leider sehr verschieden gebrauchten Wort Facies bezeichnet. Von einer Gegend zur andern verschwinden einzelne Pflanzen eines Bestandes und werden durch andere ersetzt, so z. B. haben wir eine *Curvuletum*-Varietät in Graubünden mit *Phyteuma pedemontanum* als Leitpflanze, in den Ostalpen eine mit *Phyteuma pauciflorum.*

Aus dem Vorhergehenden geht die angewandte Terminologie hervor, doch sei sie hier noch in Form von Definitionen beigefügt gemäß dem Beschluß des Brüsseler Kongresses, wonach jeder Autor genau definieren soll, was er unter den angewandten Ausdrücken verstanden wissen will. Die hier angewandte Terminologie stimmt mit der von den Berichterstattern **Flahault** und **Schröter** vorgeschlagenen überein, zeigt also ein Beispiel von deren Anwendung.

Definitionen.

Unter Ökologie versteht man die Gesamtheit der Beziehungen zwischen der Einzelpflanze oder der Pflanzengesellschaft einerseits und dem Standort andererseits; mit andern Worten: Die Ökologie (in der Botanik) oder ökologische Pflanzengeographie studiert die Pflanzen und ihre Gesellschaften in ihren Beziehungen zur Außenwelt. Die Ökologie umfaßt also die Lehre von den Standortsbedingungen und Anpassungserscheinungen der einzelnen Art (Autökologie) und der Pflanzengesellschaften (Synökologie oder Formationslehre).

Pflanzengesellschaft bezeichnet als allgemeiner Ausdruck die synökologische Einheit jeden Ranges.

Unter Standort versteht man die Gesamtheit der an einer geographisch bestimmten Lokalität wirkenden Faktoren, soweit sie die Pflanzenwelt beeinflussen.

Eine Assoziation (= Bestandestypus) ist eine Pflanzengesellschaft von bestimmter floristischer Zusammensetzung, einheitlichen Standortsbedingungen und einheitlicher Physiognomie.

Ein Nebentypus[1][2] ist eine edaphische Varietät des Bestandestypus. Einige Nebenarten haben gewechselt oder auch nur das Verhältnis der Arten zu einander, d. h. eine andere Art ist dominierend geworden.

Eine Formation ist der gegenwärtige Ausdruck bestimmter Lebensbedingungen. Sie besteht aus Assoziationen, welche in ihrer floristischen Zusammensetzung verschieden sind, aber in erster Linie in den Standortsbedingungen, in zweiter Linie in ihren Lebensformen übereinstimmen. (Es ist dieser Definition vorgeworfen worden, daß sie zwei verschiedene Prinzipien in die Einteilung einführe. Wir haben weiter oben gesehen[3], wie unnatürlich die Einteilung werden kann, wenn man nur das eine Prinzip anwendet und auf alle Fälle durchführt. Wenn die Standortskenntnis, die heute erst in ihren Anfängen steht, einmal bedeutend fortgeschritten sein wird und wir von allen einwirkenden Faktoren Genaueres wissen, wir also mehr Faktoren bei der Einteilung berücksichtigen können, dann wird m. E. in vielen Fällen eine Einteilung nach Standortsbedingungen nicht mehr so sehr von der physiognomischen abweichen. Bis dahin — und das mag noch Jahrzehnte gehen — finde ich, es sei vorzuziehen, die Physiognomie in der Einteilung stark mitsprechen zu lassen, als streng ökologisch zu teilen nach einem Faktor, der, wie das Beispiel vom Wald oben zeigte, offensichtlich natürlich Zusammengehöriges auseinander reißt.)

---

[1] Stebler u. Schröter 1892; bei Drude 1890 und bei Schröter 1902: »Facies«

[2] Dr. C. E. Moss, dem ich alle Pflanzengesellschaften im Gebiet im August 1910 zu zeigen Gelegenheit hatte, erklärte Nebentypus synonym mit dem engl. society. Er wendet society in diesem Sinne an (so z. B. Moss 1907, S. 16, 19) und nicht im Sinne von Heerde (in Flahault u. Schröter 1910 British resolutions No. 5). Es scheint mir jedoch nicht vollkommen synonym zu sein, da Nebentypus immer an einen Bestandestypus anlehnt, während »society« als selbständige Einheit von niederer Wertigkeit gebraucht wird. Jeder Nebentypus kann als eine (oder auch mehrere) »society« bezeichnet werden, aber nicht jede »society« ist ein ganzer Nebentypus. Für Nebentypus schlägt Moss »subassociation« vor.

[3] S. 87.

Übersicht über die Pflanzengesellschaften des Berninagebietes[1].

Vegetationstypus (Type of vegetation)	Formationsgruppe (group of formations)	Formation	Assoziation Nebentypus.
Wälder (Woods)	Nadelwälder (Coniferous woods)	Lärchenwald (Larch wood)	1. Deciduo-Laricetum pratosum
		Arvenwald (Arolla pine wood)	2. Cembretum suffruticosum
		Föhrenwald (Scots pine wood)	3. Pinetum engadinensis vacciniosum
Gebüsche (Scrub)	Hochstämmige Gebüsche (Tall scrub)	Alpenerlengebüsche (Green alder scrub)	4. Viridi-Alnetum suffruticosum
		Legföhrengebüsche (Mountain pine scrub)	5. Montano-Pinetum suffruticosum
	Kleinsträucher (Low scrub)	Zwerggesträuch (Dwarf shrub vegetation)	6. Rhodoretum 7. Vaccinietum Myrtilli 8. Vaccinietum Vitis idaeae 9. Callunetum 10. Ericetum carneae 11. Calamagrostidetum villosae 12. Juniperetum 13. Arctostaphyletum
		Spaliergesträuch (»Espalier shrub« vegetation)	14. Azaletum procumbentis 15. Vaccinietum uliginosi 16. Dryadetum octopetalae
Hochstaudenflur (Tall herb ground)		Karflur (»Kar-herbage«)	17. Ostruthietum
		Lägerflur (»Lair-herbage«)	18. Staudenläger 19. Rasenläger = Poetum annuae 20. Poetum alpinae
Grasfluren (Grassy grounds)	Wiesen (Grasslands)	Fettwiese (Manured grassland)	21. Trisetetum flavescentis 22. Agrostidetum tenuis 23. Festucetum rubrae fallacis 24. Poetum alpinae
		Frischwiese (Moist grassland)	25. Schneetälchen auf Urgestein Anthelietum 26. Polytrichetum 27. Salicetum herbaceae 28. Alchemilletum pentaphylleae 29. Schneetälchen auf Kalk 30. Luzuletum spadiceae 31. Trifolietum Thalii 38. Trifolietum alpini = Nebentyp zu Nardetum 39. Festucetum violaceae = Nebentyp zu Semperviretum
		Trockenwiese (Dry grassland)	32. Trifolietum repentis 33. Nardetum 34. Trifolietum alpini 35. Curvuletum 36. Firmetum 37. Elynetum 38. Semperviretum 39. Festucetum violaceae 40. Seslerietum coeruleae 41. Anthyllidetum Vulnerariae 42. Festucetum variae
Sumpffluren (Swampy grounds)	Hochmoorbestände (»Hochmoor« associations)	Sphagnum Moor	43. Sphagnetum commune 44. Sphagnetum piniferum
	Flachmoorbestände (»Flachmoor« associations)	Sumpfwiese (Swamp herbage)	45. Trichophoretum caespitosi 46. Trichophoretum atrichi 47. Caricetum Goodenowii 48. Hydronardetum 49. Deschampsietum caespitosae 50. Caricetum frigidae
Süßwasservegetation (Fresh water vegetation)	Teichformationen (Stagnant waterformations)	Emerse oder Verlandungsbestände (Reed swamps)	51. Phragmitetum 52. Menyanthetum 53. Caricetum inflatae 54. Caricetum lasiocarpae 55. Eriophoretum Scheuchzeri
		Limnäen oder submerse Bestände (Floating leaf and submerged leaf associations)	56. Nitelletum 57. Potamogetonetum 58. Hippuridetum 59. Sparganietum 60. Ranunculetum flaccidi
	Formationen des fließenden Wassers (Flowing water formations)	Quellfluren (Springy ground)	61. Cardaminetum amarae 62. Catabrosetum
		Ufergebüsche (Streamside scrub)	63. Salicetum mixtum
	Nichtwurzelnde Wasserflora (Non-rooting water flora)	Pleuston	64.
		Plankton	65.
Gesteinsfluren (Stony grounds)	Felsfluren (Rocky grounds)	Felsflur (Rocky ground)	66. Subalpine Felsflur 67. Alpine Felsflur 68. Subnival-nivale Felsflur
	Geröll- und Schuttfluren (Rubbly grounds)	Schuttflur (Fixed rubble)	69. Subnival-nivale Schuttflur
		Geröllflur (Sliding rubble = Screes)	70. Subalpine Geröllflur 71. Alpine Geröllflur 72. Subnival-nivale Geröllflur 73. Moränen
	Sand- u. Kiesfluren (Sandy and gravelly grounds)	Alluvialflur (Alluvial ground)	74. Myricarietum germanicae 75. Höhere Alluvialflur ohne Myricaria.

---

[1] Die englischen Übersetzungen sind Vorschläge von Dr. C. E. Moss in Cambridge.

Unter Formationsgruppe verstehe ich eine Zusammenfassung ähnlicher Formationen zu einer Einheit von höherer ökologischer Wertigkeit.

Der Vegetationstypus[1]) ist die höchste, umfassendste Einheit, deren Physiognomie noch auf große Distanz einheitlich erscheint.

Unter Succession verstehe ich eine Reihe von Pflanzengesellschaften, die in einer Lokalität chronologisch aufeinander folgen. Es kann dies eine Reihe Gesellschaften verschiedener ökologischer Wertigkeit sein; mit andern Worten: es können mehrere Formationen zur selben Succession gehören[2]); es können aber auch eine Anzahl Assoziationen oder Nebentypen derselben Formation eine Succession bilden.

Für die Gliederung der Vegetation in Gürtel auf den Gebirgen wird der Ausdruck Stufe verwandt.

A. Vegetationstypus der Wälder.

I. Formationsgruppe der Nadelwälder.

Laubwälder kommen im Gebiet nicht vor. Nur vereinzelt treffen wir auf wildwachsende Laubbäume. Einige Zitterpappeln sind hier und dort im Lärchenwald eingestreut, eine einsame Weißerle bewacht das Ausfließen eines Baches aus dem Stazerwald; Birkengruppen mischen sich bei im Godin Muragl, bei Sanssouci, ob dem Steinbock; aber es sind dünne Bäumchen, die eher zum Unterholz gehören, sie mischen sich auch viel lieber und gedeihlicher den Grünerlengebüschen bei[3]).

Auch von den Nadelwäldern fehlt der »gewöhnlichste«, der Fichtenwald (*Picea excelsa*). Dieser für die subalpine Stufe so charakteristische Wald bedeckt im Unterengadin weite Strecken, im Oberengadin teilt er die Herrschaft mit Arven- und Lärchenwald. Aber merkwürdigerweise überspringt die Fichte unser Seitental vollständig. Dem St. Moritzerwald gegen Staz zu ist sie noch zu 50% beigemischt, dann verschwindet sie, soweit der Flazbach reicht, und erscheint wieder an den Hängen des vom Inn bespülten Munt Gravatscha auf Beverserboden. Nicht daß ihr die Wachstumsmöglichkeit im Seitental fehlte: Sie wird neuerdings zu Aufforstungen im Plaun God und bei Pontresina häufig verwendet und gedeiht gut, besonders in Schattenlagen, wo Lärchenaufforstung nicht gelingt[4]).

Aber die Hauptbäume unserer Gegend sind die Arve (*Pinus Cembra*) und die Lärche (*Larix decidua*). Diese Bäume des kontinentalen Klimas kommen hier zu prachtvoller Entfaltung. Einen wunderbaren Reiz verleihen diese so verschieden gefärbten und so verschieden gestalteten Bäume der Landschaft in ihrer Mischung; bald herrscht die eine, bald die andere

---

1) Engl. »types of formations« WARMING 1909, S. 141 oder dann types of vegetation.

2) Z. B. Verlander bis Hochmoor.

3) Siehe unter Vegetationstypus der Gebüsche S. 109.

4) Vgl. S. 101.

Nach den Gemeinde-Wirtschafts-plänen	Wald ha	Arven			Lärchen			Föhren			Bemerkungen
		Stammzahl	reduzierte ha	% Arven des Waldes	Stammzahl	reduzierte ha	% Lärchen des Waldes	Stammzahl	reduzierte ha	% Föhren des Waldes	
Samaden, Jahr d. Aufn. 1894/99											
God Muottas Muragl	52	—	31	60	—	21	40	—	—	—	—
Pedmunt, unten.	52	—	5	10	—	26	50	—	21	40	—
Pedmunt bis Grenze von Bevers	120	—	30	30	—	90	70	—	—	—	—
Val Roseg hinter Acla Colani	—	—	—	50	—	—	50	—	—	—	nicht vermessen
» » Restaurant bis Alp Surovèl	—	—	—	100	—	—	—	—	—	—	» »
Total	—	51231	—	—	52964	—	—	8692	—	—	—
Pontresina, Jahr d. Aufn. 1888/89											ohne Schutzwald
Roseg, God Clavadels	18	—	—	—	—	18	100	—	—	—	—
God Rusellas	96	—	39	40	—	57	60	—	—	—	—
Tais, Alp veglia u. nova . . .	200	—	100	50	—	100	50	—	—	—	—
Val Muragl bis Val Languard	78	—	23	30	—	55	70	—	—	—	—
God Languard	30	—	21	70	—	9	30	—	—	—	—
Von der Säge bis Plattas . .	160	—	80	50	—	80	50	—	—	—	—
Berninafälle bis Berninahäuser	100	—	50	50	—	50	50	—	—	—	—
Total	682	59393	313	46	56396	369	54	1376			
Celerina, Jahr der Aufnahme 1886											ohne Schutzwald
(Stazerwald)	540	83511	264	50	67200	179	33	14489	90	14	5474 Fichten = 17 ha = 3 %
davon in unserem Gebiet[1] . .	230	ca. 35600	114	50	ca. 28600	81	35	ca. 6200	35	15	—
Unser Gebiet: Total	—	ca. 146000	—	ca. 49	ca. 138000	—	ca. 46	ca. 15000	36	ca. 5	ohne Schutzwald

---

[1] Die Wasserscheide geht durch den Wald.

vor, so daß alle Farbenkombinationen vom dunkelsten bis zum hellsten Grün zu voller Entfaltung kommen.

Stellen wir uns an einem schönen Nachmittag auf den Celeriner Hügel Christolais und blicken auf die Wälder unseres Gebietes, so können wir die Baumarten prachtvoll unterscheiden. In den tieferen Regionen herrscht das Hellgrün der Lärchen vor, von dunkelblaugrünen Arven wie von Schlagschatten durchsetzt. An den Hängen aufwärts bekommt die Mischung einen immer dunkleren Ton, um auszuklingen in die Felsenarvenwälder, wohin die Lärche nur selten noch vereinzelt mitsteigt. Zwischen diesen verschiedenen grünen Tönen lagern drüben ganz braune Flecken, im Plaun God ist einer, ein großer vielgestaltiger, im untern Stazerwald mehrere die mehr mit Grün gemischt sind. Es sind dies die Engadinerföhren (*Pinus silvestris v. engadinensis*), die hier waldbildend auftreten.

Nach meiner Planimetrierung durch Geometer Pestalozzi hat das Gebiet 1805 ha Wald[1]), über deren Verteilung die obige Tabelle Aufschluß gibt[2]).

Samadens neue Messungen 1907/08 ergaben nach Candrian:

	Stammzahl			Bemerkungen.
	Arven	Lärchen	Engadinerföhren	
God Muottas Muragl	505	5676	1000	
Pedmunt, unten	1543	4038	5573	
	775	5702	1979	
Pedmunt bis Grenze von Bevers .	18256	17421	—	
Val Roseg linkerseits	15929	6401	239	871 geradstämmige Bergföhren.
» » rechterseits	12326	11693	—	

In diesen Plänen sind nur die Stämme von 12 cm Durchmesser an berücksichtigt.

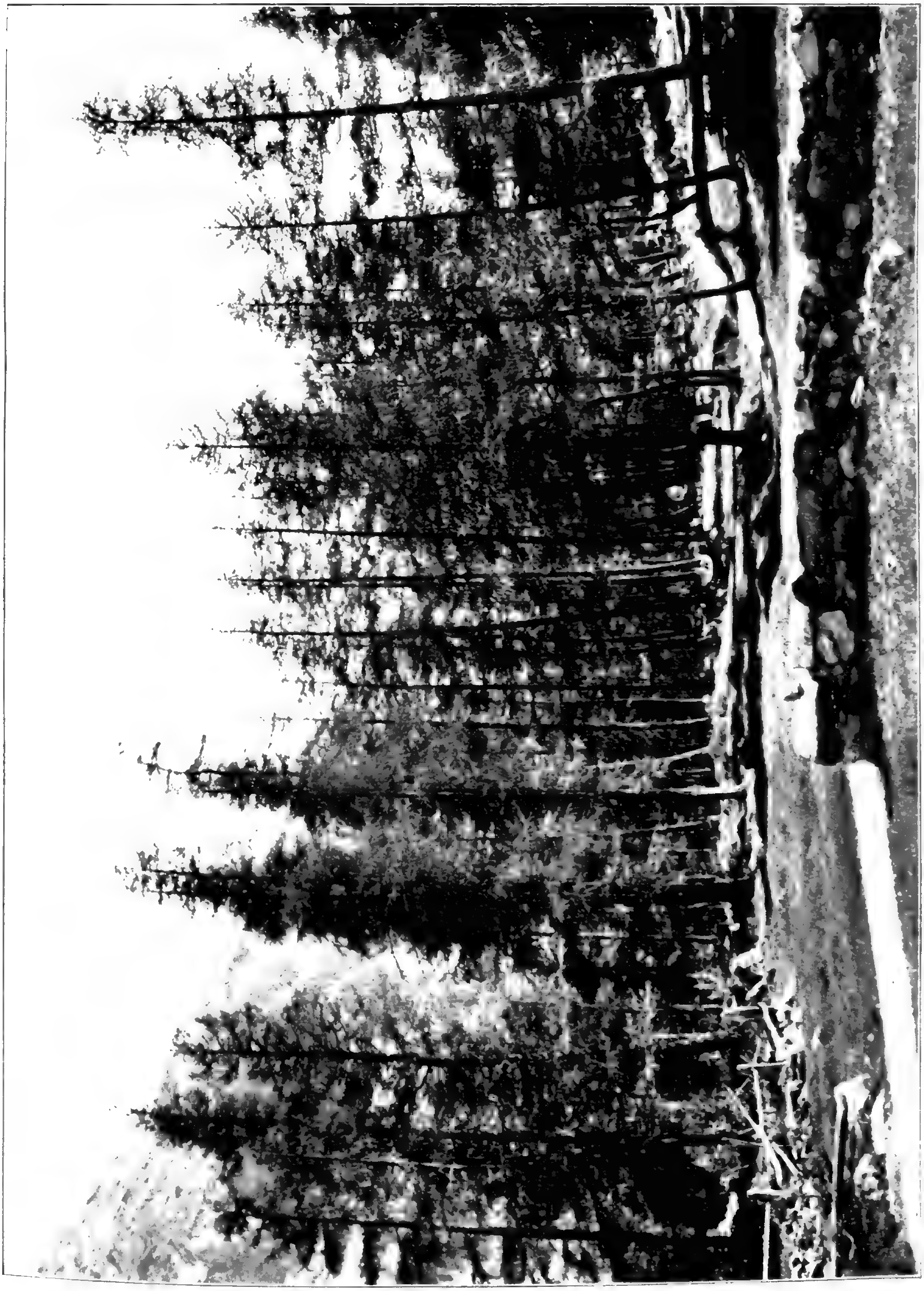
Wir sehen in diesen Nutzwaldungen ein Vorherrschen der Arve, die mit 49 % ziemlich häufiger als die Lärche ist und allein fast die Hälfte des Waldes ausmacht. Doch ist dies in Wirklichkeit noch in viel höherem Maße der Fall, als in den Zahlen der Nutzwaldungen zum Ausdruck kommt. Der Jungwuchs der Arven ist viel bedeutender als der der andern Bäume, worauf weiter unten noch eingegangen wird. Aber das Hauptmoment bilden die Schutzwaldungen, die zum weitaus größten Teil aus Arven bestehen[3]). Hier treffen wir auf die Differenz zwischen meinen nach der

---

[1]) Vgl. S. 4.

[2]) Die Tabellen sind der umfassenden Arvenmonographie von Rikli (1909) entnommen mit Ergänzung durch eigene Messungen und Mitteilungen von Förster Candrian in Samaden.

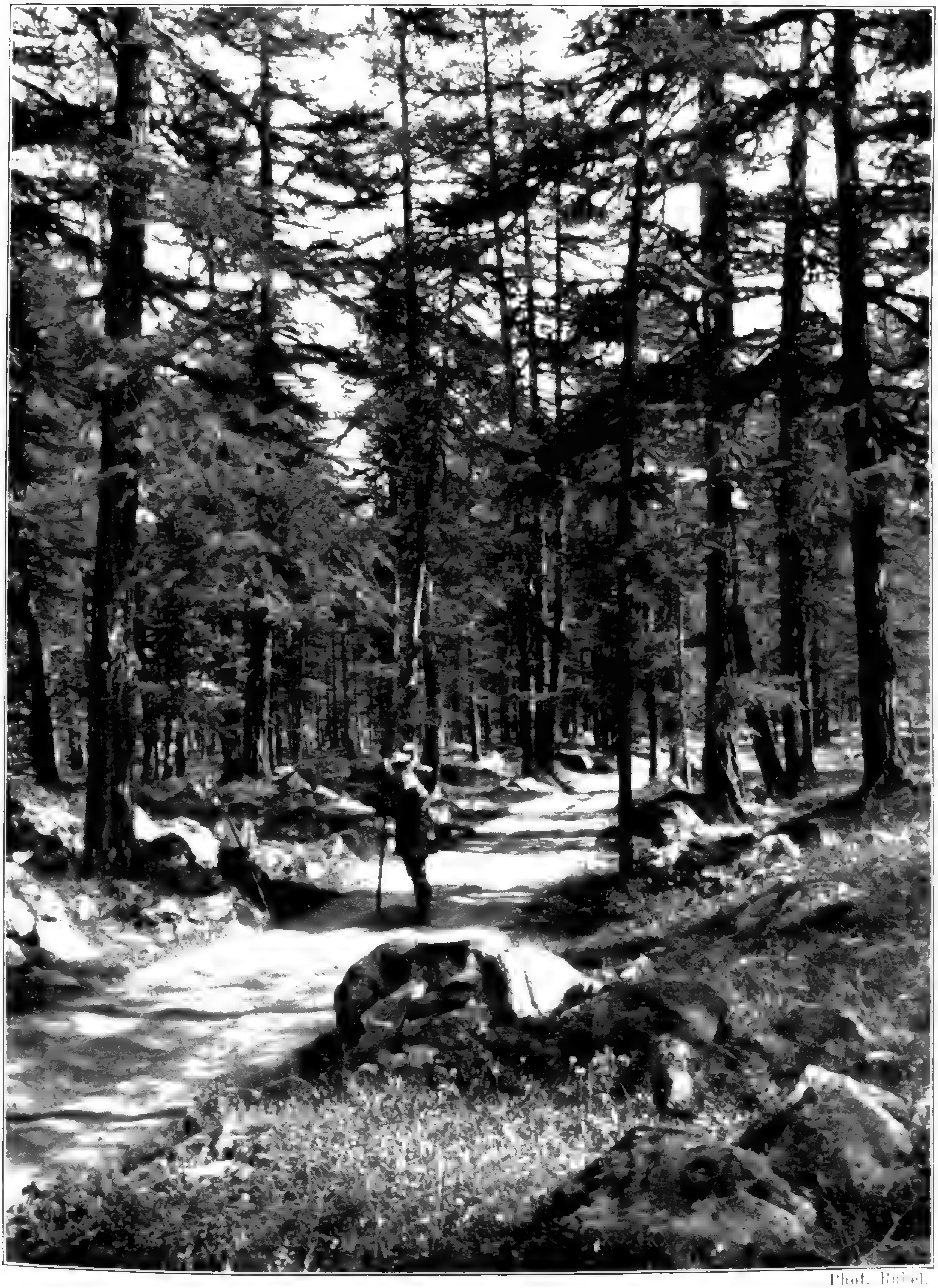
[3]) Siehe unter Felsenarvenwald S. 106.



Phot. Ganz & Rübel.

Abb. 13. Reiner Lärchwald im Rosegtal bei 1860 m.
Der Unterwuchs gehört zu den Wiesen-Assoziationen *Trifolietum repentis* und *Trifolietum alpini.*

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.



Phot. Rübel.

Abb. 14. Lärchwald im Rosegtal bei 1840 m.
Unterwuchs *Trifolietum alpini.*

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

Karte gemessenen 1805 ha Wald und den nach den Wirtschaftsplänen bestimmten ca. 1260 ha Nutzwald. Es bleiben also ca. 550 ha Schutzwald, von denen wohl 90 % dem Arvenkontingent zugesprochen werden müssen.

a) Formation des Lärchwaldes.

(Abb. 13, 14, 15.)

1. Assoziation des Deciduo-Laricetum pratosum.

Die Lärche (*Larix decidua*) ist ein lichtliebender Baum, die einzelnen Exemplare stehen nicht dicht beisammen, daher ist auch der Boden mehr beleuchtet und gestattet einer Reihe Bestandestypen der Grasflur als Bodendecke aufzutreten. Für die lichten Lärchenwälder kommen in Betracht

das *Trifolietum alpini*
das *Nardetum strictae*
das *Trifolietum repentis.*

Die Assoziation kann man *Deciduo-Laricetum pratosum* nennen. Der mittlere Lichtgenuß ist $^1/_5$.

Es schließt die Lärche im Oberengadin viel stärker zusammen als anderswo und erträgt bei der starken absoluten Lichtintensität geringere Grade relativer Intensität, die die Grasflurtypen nicht mehr gedeihen läßt und wo bei stärkerem Humusgehalt die Zwergstrauchtypen überhand nehmen. Dann rückt aber meist schon Arvenjungwuchs nach und wir haben nicht mehr den reinen Lärchwald, sondern Mischwald. Reiner Lärchwald hat seinen Standort hauptsächlich auf Neuland, Schuttkegeln und Alluvialboden. Haben sich dort die niederen Gras- und Schuttflurpflanzen angesiedelt und das Keimbett vorbereitet, ohne den Lichtgenuß wesentlich zu beeinträchtigen, so stürzt sich Lärcheninvasion auf dieses Gebiet, es entsteht der reine Lärchwald. Erst viel später betreten die zurückhaltenden Arven den vorbereiteten Boden und wir haben wieder Mischwald. Wird der Wald jedoch beweidet, so bleibt er Lärchwald, da die Arve viel empfindlicher gegen den Tierzahn ist.

Reine Lärchenbestände finden wir auf den Alluvialböden; im Rosegtal den God Clavadels (diesen Wald zeigen Abb. 13 u. 14), im Morteratschtal auf Alp veglia und Alp nova, dann auf den Schuttkegeln des Lawinér grand, der Tschiervabäche usw.

Arvenlärchenwald.

Am häufigsten und der Landschaft den Charakter aufdrückend ist der Arvenlärchen-Mischwald. Die Mischung wechselt besonders mit der Höhe; in den tieferen Partien herrschen meist die Lärchen vor, in den höheren die Arven. Zur Illustration mögen zwei Beispiele folgen, wie die Verhältniszahlen mit der Höhe wechseln. Folgen wir der Muottas-Muraglbahn, so ergibt sich:

	Verhältniszahlen von				Bemerkungen
	Arven C	Lärchen L	Arven-jungwuchs c	Lärchen-jungwuchs l	
1730 m	0	10	5	5	
1840	0	7	5	—	3 Pin. silv. eng.
1870	0	10	5	—	
1910	2	9	9	—	1 » » »
1930	5	9	—	—	
2020	2	9	9	—	1 » » »
2070	2	9	—	—	
2090	9	2	—	—	
2120	10	0	1	—	
2170	10	1	—	—	
2220	8	0	—	—	
2240	—	1 sol.	5	—	

Unten herrschen die Lärchen bedeutend vor und mit mannigfacher Variation tritt bei 2080 m ein gründlicher Wechsel ein[1]).

Machen wir einen andern Schnitt am dunkeln Nordosthang des Muottas da Celerina vom Bahnhof Pontresina hinauf zur Crasta da Staz:

	C	L	c	l
1840 m	0	10	9	—
1850	5	5	8	1
1870	10	0	2	0
1900	10	0	2	0
2000	10	0	—	—

Wir sehen wieder unten Lärchen, oben Arven, den Wechsel aber schon bei ca. 1850 m.

In ähnlicher Art und Weise liegen die Verhältnisse im ganzen Gebiet, die Talsohle ist in hellgrün gekleidet und in mannigfachen Abstufungen geht es dunkler werdend die Hänge empor bis zu den dunkelblaugrün erscheinenden Felsenarvenwäldern.

Jedoch auch in horizontaler Richtung ist die Mischung durchaus nicht gleichartig. Untersuchen wir den Wechsel des Waldbildes auf dem Wege von Pontresina Sanssouci nach Morteratsch:

Es herrscht im ganzen bald gleichmäßige Mischung, bald mehr Arven vor, aber auf den alluvialen Böden der Alpweiden und auf dem Schuttkegel des großen Lawinenzuges steht nur Lärchwald.

Beim Betrachten dieser Listen wird jedem auffallen, wie ganz anders sich der Jungwuchs verhält als die alten Bäume. Es ist dies eine merkwürdige, im ganzen Gebiet verbreitete Erscheinung: allmählicher Über-

---

[1]) Betreff Jungwuchs siehe S. 101.

	C	L	c	l
vor Sanssouci. . .	8	2	—	—
nach » . . .	8	2	—	—
	9	1	9	1
ob der Sägebrücke .	5	5	8	2
	7	3	—	—
	5	5	—	—
	5	5	10	—
	8	2	—	—
Rantumas Ericetum.	6	4	—	—
Lawiner grand . .	0	10	10	1
	5	5	—	—
Alp veglia	0	10	—	—
	2	8	—	—
Alluvium	0	10	—	—
alte Moräne . . .	5	5	—	—
	7	3	—	—
Alp nova	0	10	—	—
Morteratsch . . .	3	7	—	—

gang von Lärchwald in Arvenwald (Abb. 15). Das Neuland wird nur von Lärchen besiedelt, haben diese Waldbedingungen geschaffen, so mischt sich die Arve bei und je mehr diese aufwächst, um so dunkler wird der Wald, was junge Lärchen am Aufkommen hindert, während die jungen Arven noch prächtig gedeihen.

Diese Tatsache haben sich die Förster auch längst zu Nutze gemacht: im alten Lärchwald, der ziemlich dicht ist, werden nicht Lärchen, sondern schattenliebendere Bäume gepflanzt, Arven und häufig, besonders in den tieferen Lagen des Muottas Muragl und des Schafberges, Fichten (*Picea excelsa*), welche hier im Schatten sehr gut gedeihen. Es bedingen diese eigenartigen Verhältnisse also den sonst im Forstbetrieb nicht gebräuchlichen Wechsel der Baumart.

An der Baumgrenze wird mit Arven und Lärchen aufgeforstet; das gelingt am Schafberg sogar bis 2500 m ziemlich gut.

Wir sehen, daß Lärchwald und Arvenwald verschiedene Standortsbedingungen aufweisen; das berechtigt uns, sie als verschiedene Formationen und nicht nur als verschiedene Assoziationen zu betrachten. Hingegen gehören sie zusammen in eine Succession.

Soweit die Zwergstrauchformation geht, habe ich auch Zwergarven gefunden; ich glaube darum auch, daß Aufforstung bis dorthin bis zu einem gewissen Grad möglich ist; wo hingegen an der Baumgrenze typische alpine Grasflurbestände stehen, da wagen sich auch die Arven nicht mehr hinein.

Weitaus das ausgedehnteste Vorkommen als Unterwuchs des Mischwaldes zeigt das *Vaccinietum Myrtilli*. Von Wichtigkeit, wenn auch nicht so vorherrschend wie dieses sind das *Rhodoretum ferruginei, Juniperetum* und das *Vaccinietum Vitis idaeae.*

Vaccinium Vitis idaea (Preißelbeere) bildet Ringe um die Baumstämme; es kommt direkt unter dem Baum meist fast ganz als Reinbestand vor; begnügt sich mit der geringen Feuchtigkeit und dem geringeren Licht, die an dem geschützten Ort herrschen.

Gebüsche kommen zerstreut im Wald vor; hie und da eine *Sorbus aucuparia*, häufig *Lonicera coerulea,* seltener *Lonicera nigra.* An lichteren Stellen und an den Waldrändern mischen sich *Cotoneaster integerrima, Rubus idaeus* und *saxatilis* bei; da und dort *Ribes alpinum* und *petraeum, Rosa pendulina.*

Von großem Reiz ist die unsere Waldungen dicht durchspinnende *Linnaea borealis,* die Anfang August mit ihren zarten Doppelglöckchen das Bodenbild der Pontresiner Wälder beherrscht1). In den unteren Lagen sind darin die zierlichen *Pyrolae minor, uniflora* und *secunda* eingestreut.

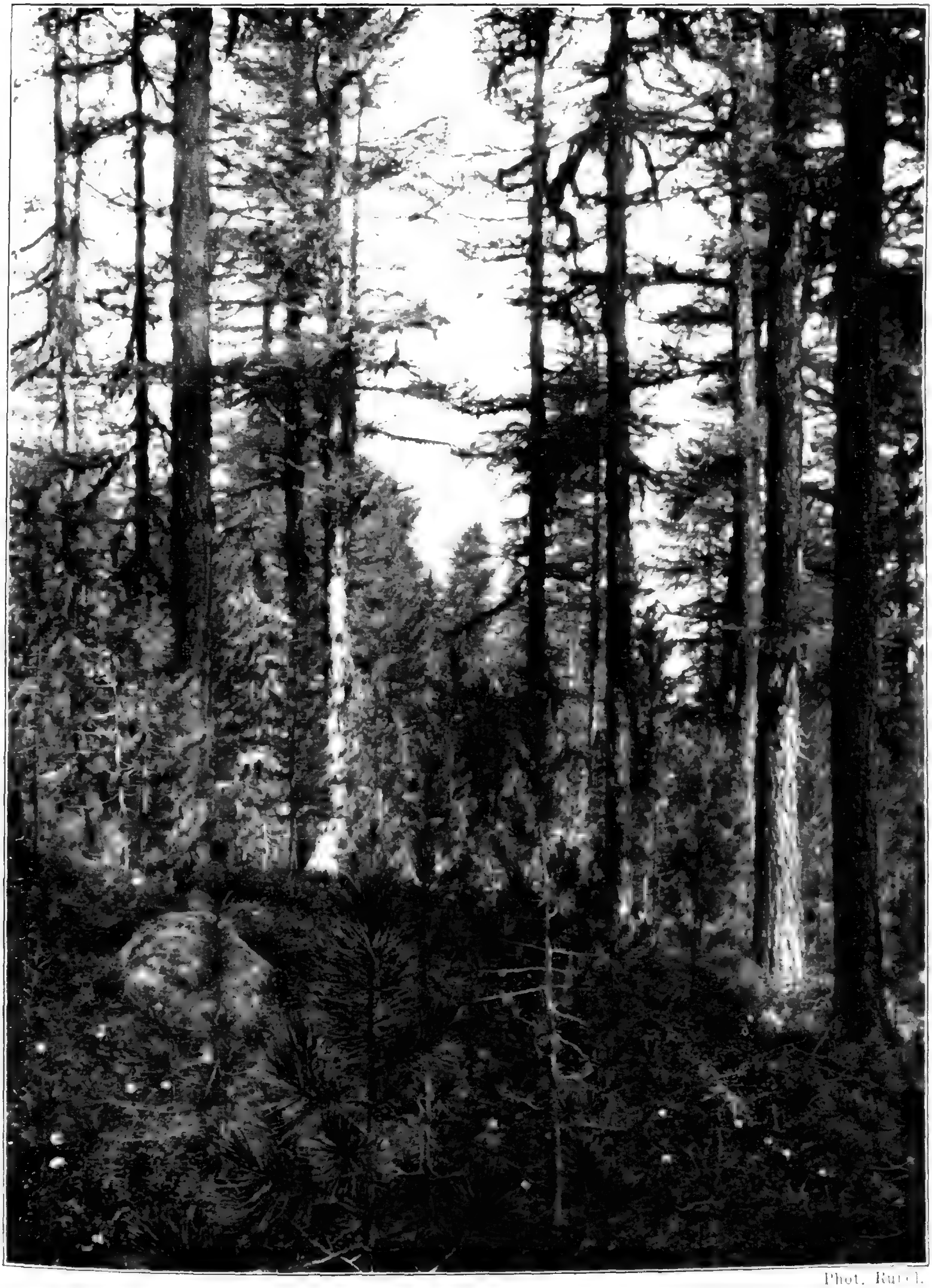
Beispiele von Mischwaldaufnahmen:

Lichter Lärchenwald ob Pontresina SW-Hang, 2000—2100 m, Urgestein, ca. 25° Neigung.

Larix decidua
Pinus Cembra, junge, ca. 30jährige Bestände
Juniperus com. montana
Phleum alpinum
Deschampsia flexuosa
Avena pratensis
Anthoxantum odoratum
Briza media
Festuca ovina duriuscula
F. violacea nigricans
Carex sempervirens
Juncus trifidus
Luzula campestris
L. nemorosa
Lilium Martagon
Majanthemum bifolium
Gymnadenia conopsea
Nigritella nigra
Orchis masculus
Thesium alpinum
Polygonum viviparum
Rumex arifolius
R. scutatus
Melandrium dioecum
Silene vulgaris
S. nutans
S. rupestris
Cerastium arv. strictum
Aconitum Napellus
Anemone alp. sulfurea
Ranunculus acer
R. geraniifolius
Thalictrum minus
Biscutella laevigata
Cardamine resedifolia
Sempervivum montanum
Saxifraga Aizoon
Cotoneaster integerrima
Potentilla grandiflora
P. aurea
P. Crantzii
Trifolium pratense
T. alpinum
T. repens
Lotus corniculatus
Hippocrepis comosa
Geranium silvaticum
Euphorbia Cyparissias
Helianthemum nummularium
Daphne striata
Epilobium angustifolium
Chaerophyllum hirsutum
Bupleurum stellatum

---

1) Siehe auch Giger, Die *Linnaea borealis* L., Diss. Zürich 1911.



Phot. Rübel.

Abb. 15. Im Wald von Pontresina gegen Staz. Die alten Bäume sind Lärchen, der Jungwuchs besteht aus lauter Arven. (25. Aug. 1910).

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

Peucedanum Ostruthium
Ligusticum Mutellina
Laserpitium Panax
Arctostaphylos Uva ursi
Vaccinium Vitis idaea
V. Myrtillus
V. uliginosum
Calluna vulgaris
Androsace obtusifolia
Gentiana Kochiana
Myosotis silvatica
M. pyrenaica alpestris
Thymus Serpyllum
Veronica Chamaedrys
V. officinalis
V. fruticans
V. bellidioides
Melampyrum silvaticum s. l.
Pedicularis tuberosa
Plantago alpina
Galium asp. anisophyllum
Lonicera coerulea
Valeriana officinalis
V. tripteris
Phyteuma orbiculare
Ph. betonicifolium
Campanula barbata
C. Scheuchzeri
Solidago Virga-aurea
Aster alpinus
Erigeron alpinus
Antennaria dioeca
Achillea moschata
A. millefolium
Chrysanthemum Leucanthemum
Homogyne alpina
Arnica montana
Senecio Doronicum
Carlina acaulis
Hypochoeris uniflora
Leontodon hispidus
Tragopogon pratensis orientalis
Taraxacum officinale vulgare
Hieracium Hoppeanum subnigrum
H. Pilosella
H. Auricula
H. Auricula atratum

Lichter Arvenlärchenwald auf Fels mit Rasenbändern, Granithalde des Paun da Zücher 20—60° SW-Neigung, 1850—1900 m.

Asplenium septentrionale
Polypodium vulgare
Botrychium Lunaria
Pinus Cembra
Larix decidua
Juniperus com. montana
Dactylis glomerata
Avena pratensis
Deschampsia flexuosa
Briza media
Anthoxantum odoratum
Stipa pennata
Melica nutans
Poa violacea
P. nemoralis glauca
P. nemoralis Reichenbachii
Carex sempervirens
C. glauca
C. frigida
Juncus trifidus
Lilium Martagon
L. bulbiferum croceum
Veratrum album Lobelianum
Polygonatum officinale
Paradisia Liliastrum
Allium strictum
Gymnadenia conopsea
Orchis masculus
Alnus viridis
Populus tremula
Urtica dioeca
Rumex scutatus
Dianthus Car. silvestris
Silene vulgaris
S. nutans
S. rupestris
Cerastium arv. strictum
Arabis alpestris
Cardamine resedifolia
Turritis glabra
Sedum annuum
S. dasyphyllum
Sempervivum arachnoideum
S. tectorum
Saxifraga Aizoon
S. aspera
Ranunculus aconitifolius
Anemone alp. sulfurea

Trollius europaeus
Thalictrum minus
Cotoneaster integerrima
Potentilla grandiflora
P. Crantzii
Helianthemum nummularium
Rosa pendulina
Rubus idaeus
Amelanchier ovalis
Astragalus australis
Oxytropis campestris
Lotus corniculatus
Phaca alpina
Hippocrepis comosa
Trifolium pratense
T. montanum
Euphorbia Cyparissias
Polygala alpestre
Viola Thomasiana
Geranium silvaticum
Rhamnus pumila
Epilobium angustifolium
Heracleum Sphondylium
Laserpitium Panax
L. latifolium
L. Siler
Bupleurum stellatum
Peucedanum Ostruthium
Arctostaphylos Uva ursi
Gentiana utriculosa
Primula farinosa
P. hirsuta
Echium vulgare
Lappula deflexa
Cuscuta Epithymum
Myosotis pyrenaica
Pulmonaria angustifolia
Ajuga pyramidalis
Satureia alpina
Galeopsis Ladanum intermedia
Galeopsis Tetrahit
Thymus Serpyllum
Pedicularis tuberosa
Melampyrum silvaticum s. l.
Veronica Chamaedrys
V. fruticans
Euphrasia salisburgensis
Dracocephalum Ruyschiana
Pinguicula vulg. leptoceras
Galium asperum
Plantago serpentina
Sambucus racemosa
Valeriana tripteris
Phyteuma orbiculare
Ph. betonicifolium
Ph. Scheuchzeri
Ph. Carestiae
Scabiosa lucida
Aster alpinus
Solidago Virga-aurea
Senecio Doronicum
S. viscosus
Chrysanthemum Leucanthemum
Carduus defloratus
Tragopogon pratensis orientalis
Centaurea Rhaponticum
C. alpestris
Leontodon hispidus
Leontopodium alpinum
Hieracium scorzonerifolium
H. Pilosella

b) Formation des Arvenwaldes.

(Abb. 15, 16, 17.)

2. Assoziation des Cembretum suffruticosum.

Wir sind in einem Zentrum des Arvenvorkommens und hier kommt der Arvenwald in dichten Beständen mit wenig und an einzelnen Stellen gar keinem Lärchenzusatz vor. Der Typus des dichtesten Bestandesschlusses ist der Walzenarvenwald[1]). (Abb. 16.) Er findet sich in der tiefgründigen, frischen Talwaldung von Staz bis hinauf auf die Crasta da Staz, 1800—2000 m. Die Äste sind von oben bis unten gleich lang und lassen so das Bild einer Walze oder Säule entstehen. Z. B.:

---

1) Rikli 1909, S. 362.

Am Weg von Pontresina zur Crasta da Staz (Osthang des Muottas da Celerina), 1870 m, mittlerer Lichtgenuß $^{1}/_{15}$.

Pinus Cembra	10	*Oxalis Acetosella*	5
Larix decidua	0	*Viola biflora*	1
Vaccinium Myrtillus	10, sogar 99%	*Melampyrum silvaticum*	1
V. Vitis idaea	1	*Solidago Virga-aurea*	1
Luzula silvatica	1	*Homogyne alpina*	1
Potentilla villosa	1	*Hieracium murorum*	1

Nicht weit davon entfernt wird der Wald etwas lichter, mittlerer Lichtgenuß $^{1}/_{8}$; da stellt sich als Unterwuchs ein *Calamagrostidetum villosae* ein:

Pinus Cembra	10	*Peucedanum Ostruthium*	2
Calamagrostis villosa	10	*Pyrola minor*	1
Luzula silvatica	1	*Vaccinium Myrtillus*	2
Ranunculus geraniifolius	1	*V. Vitis idaea*	1
Oxalis Acetosella	5	*Rhododendron ferrugineum*	1
Sorbus aucuparia	1	*Linnaea borealis*	1
Viola biflora	3	*Gentiana punctata*	1
Geranium silvaticum	1	*Homogyne alpina*	2

Steigen wir vollends den Kalkrücken der Crasta da Staz hinauf, so finden wir auch dort bei 2000 m prachtvollen reinen Walzenarvenwald.

Die Aufnahme ergibt:

Pinus Cembra	10	*Ranunculus geraniifolius*	1
Larix decidua	0	*Geranium silvaticum*	1
Picea excelsa	1	*Melampyrum silvaticum*	1
Vaccinium Myrtillus	10	*Homogyne alpina*	2
Juniperus com. montana	1	*Hieracium murorum*	1
Luzula silvatica	2		

Die Humusdecke verdeckt den Kalkfels hier zwar, doch stehen daneben direkt auf nacktem Kalkfels und in seinen Spalten gut gedeihende Arven.

Auffallendste Krankheitserscheinungen unseres dichten Arvenwaldes.

In den dichten Beständen des Walzenarvenwaldes und dichteren Lärchenarvenwäldern sind die Äste in der ruhigen feuchten Luft dicht behangen von einem Trauerflor, der dem Wald ein betrübliches Aussehen verleiht. Es sind die langen Stränge des Moosbartes (*Bryopogon jubatum* Kbr.) und der Bartflechte (*Usnea barbata* Fr.). Sie wirken trotz ihrer Masse nicht gerade tötlich auf den Baum. Man sagt, sie befallen nur schon totes Holz, das lebende stößt sie mit der Rinde ab, bei dem langsamen Wachstum der hohen Gegend jedoch können sie sich auch auf dem lebenden Holz halten. Immerhin sind es keine Parasiten, sie entziehen dem Baum keine Nährstoffe, allein Luft und Licht. Als einzige Maßregel dagegen gibt Coaz die rechtzeitige Durchforstung der jungen Arvenbestände an.

Ein bemerkenswerter Schädling unseres Gebietes ist die Arvenmotte (*Tinea copiosella* v. Heyd.). Im Tale fliegen im Juni diese Mottenmännchen morgens massenhaft um die Arven, auf deren Nadeln die Weibchen herumlaufen. Jedes Ei wird auf eine Nadelspitze gesetzt, die Raupe braucht zu ihrem Lebensgang als Nahrung gerade die Länge der Nadel, in der sie sich zum Grunde durchbohrt, verspinnt aber die anderen vier Nadeln des Kurztriebes mit und bringt den ganzen braun gewordenen Kurztrieb zum Absterben. Die Motte hat zwei Generationen im Jahre, in höheren Lagen nur eine. In dem außerordentlich späten Jahre 1909 waren die Motten am Muottas Muragl bei 1900 m am 31. Juli noch in vollem Flug.

Sehr auffallend in unserem Gebiet ist die Nadelschütte, verursacht durch den Pyrenomycetenpilz *Lophodermium Pinastri* (Schrad.) Chev. Die Nadeln vergilben und fallen ab.

Eine sehr häufige Erscheinung im Gebiet ist der Felsenarvenwald (Abb. 17), den Rikli[1]) als Nebentypus seines Veteranenarvenwaldes behandelt. Die meisten Schutzwaldungen gehören diesem Typus an.

Der Felsenarvenwald zieht sich zu beiden Seiten des Morteratschgletschers hin, immer dünner werdend bis zur Baum- und Krüppelgrenze. Ebenso findet man ihn an den Steilhängen des Rosegtales, am Albris, am vorderen Teil des Munt Pers, am Chalchagn usw., kurz, er ist vorherrschend an den Hängen der unteren Talstufe von ca. 2000—2250 m.

Die Begleitflora besteht aus diversen Typen der Zwergstrauchformation, die auch weiter steigen bis zur Krüppelgrenze. Darin finden sich auch viele Fels- und Geröllpflanzen. Z. B.

Felsenarvenwald am Westhang des Munt Pers ob dem Morteratschgletscher, Gneis, Neigung 40°, 2250 m.

Pinus Cembra	10	licht
Larix decidua	1	sol.
Rhododendron ferrugineum	8	
Vaccinium uliginosum	7	
Loiseleuria procumbens	1—10	
Empetrum nigrum	1—8	
Juniperus com. montana	3	
Vaccinium Myrtillus	4	
V. Vitis idaea	1	
Cetrariae	1	
Cladoniae	1	
Lycopodium Selago	1	
Calamagrostis villosa	1	
Agrostis tenella	1	
Deschampsia flexuosa		
Avena versicolor		
Carex sempervirens		
Salix sp.		
Alnus viridis		
Silene rupestris		
Sempervivum montanum		
Rosa pendulina		
Gentiana punctata		
Pinguicula vulg. leptoceras		
Galium asp. anisophyllum		
Lonicera coerulea		
Phyteuma hemisphaericum		
Homogyne alpina		
Leontodon pyrenaicus		
Hieracium spec.		

c) Formation des Föhrenwaldes.

(Abb. 18.)

Der Wald besteht hauptsächlich aus der Engadiner Waldföhre (*Pinus silvestris var. engadinensis* Heer) mit beigemischten Lärchen und Arven, ferner aufrechte *Pinus montana* und die berühmten Zwischenformen und Bastardformen von *silvestris* und *montana*, deren nähere Erörterung sich bei Christ[2]), Brunies[3]), Seiler[4]) u. a. findet.

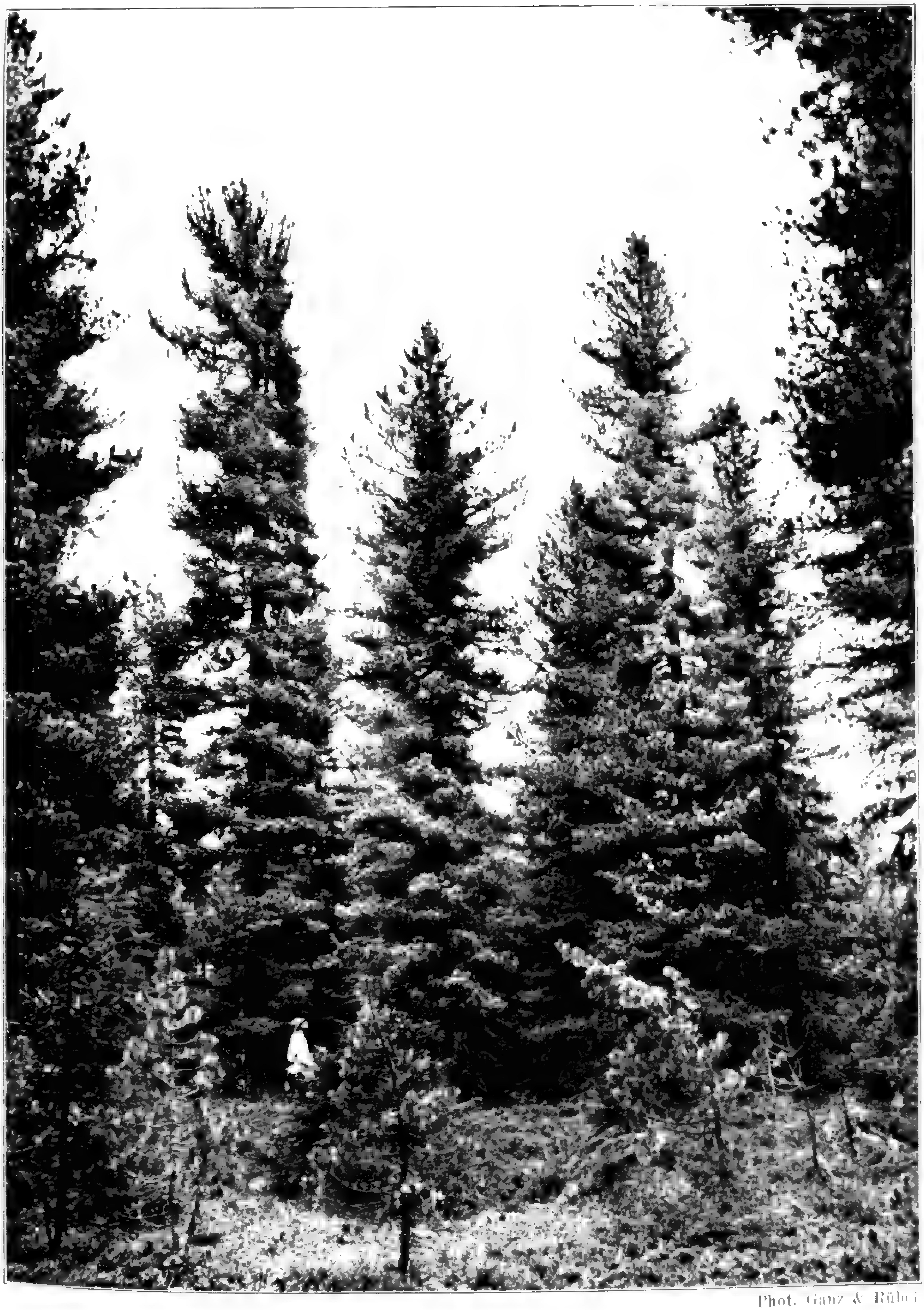
---

[1]) 1909, S. 363.

[2]) 1864.

[3]) 1906.

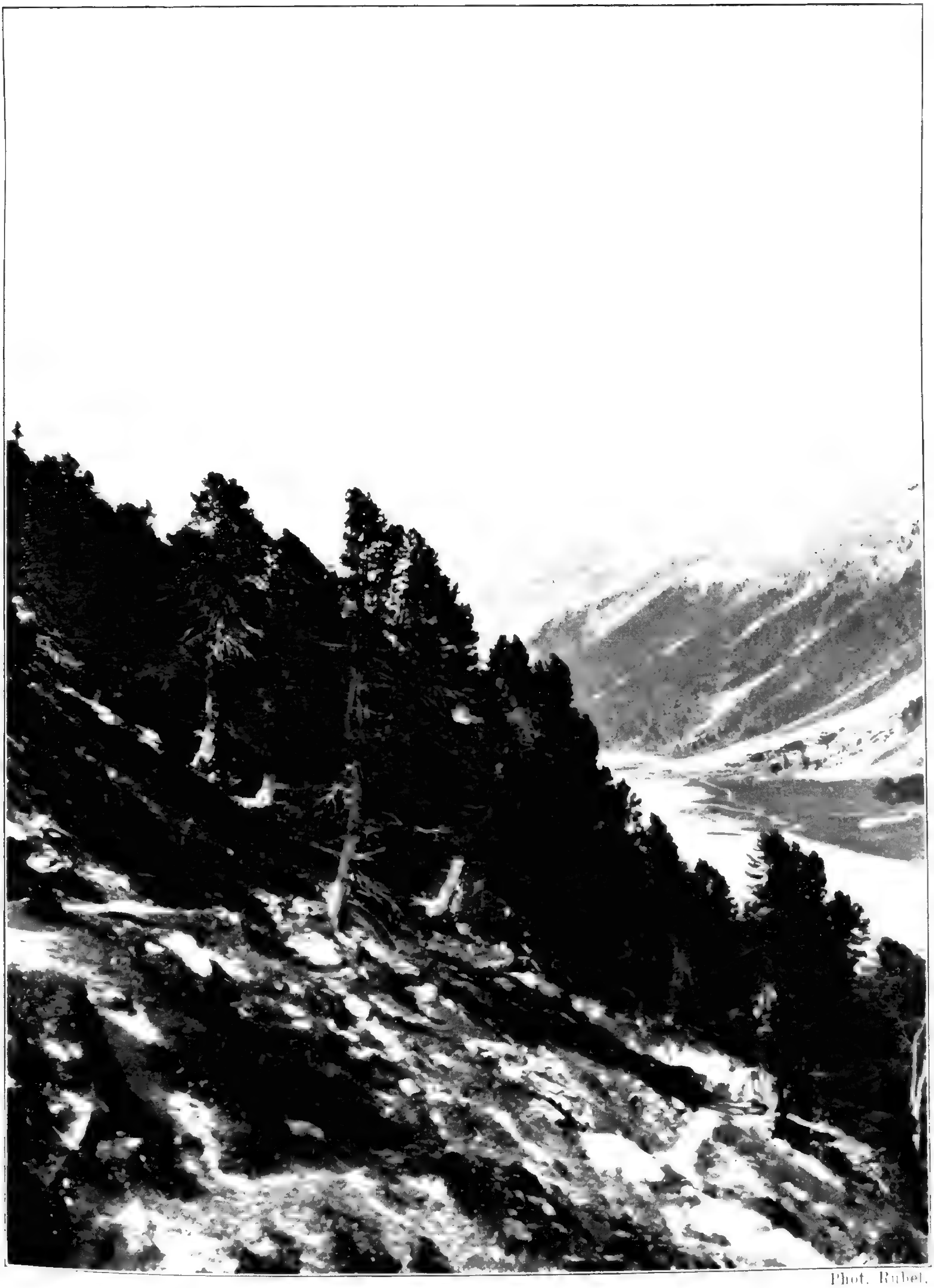
[4]) 1909.



Phot. Ganz & Rübel

Abb. 16. Walzenarvenwald. Crasta da Staz 2000 m.
Unterwuchs *Vaccinietum Myrtilli*.

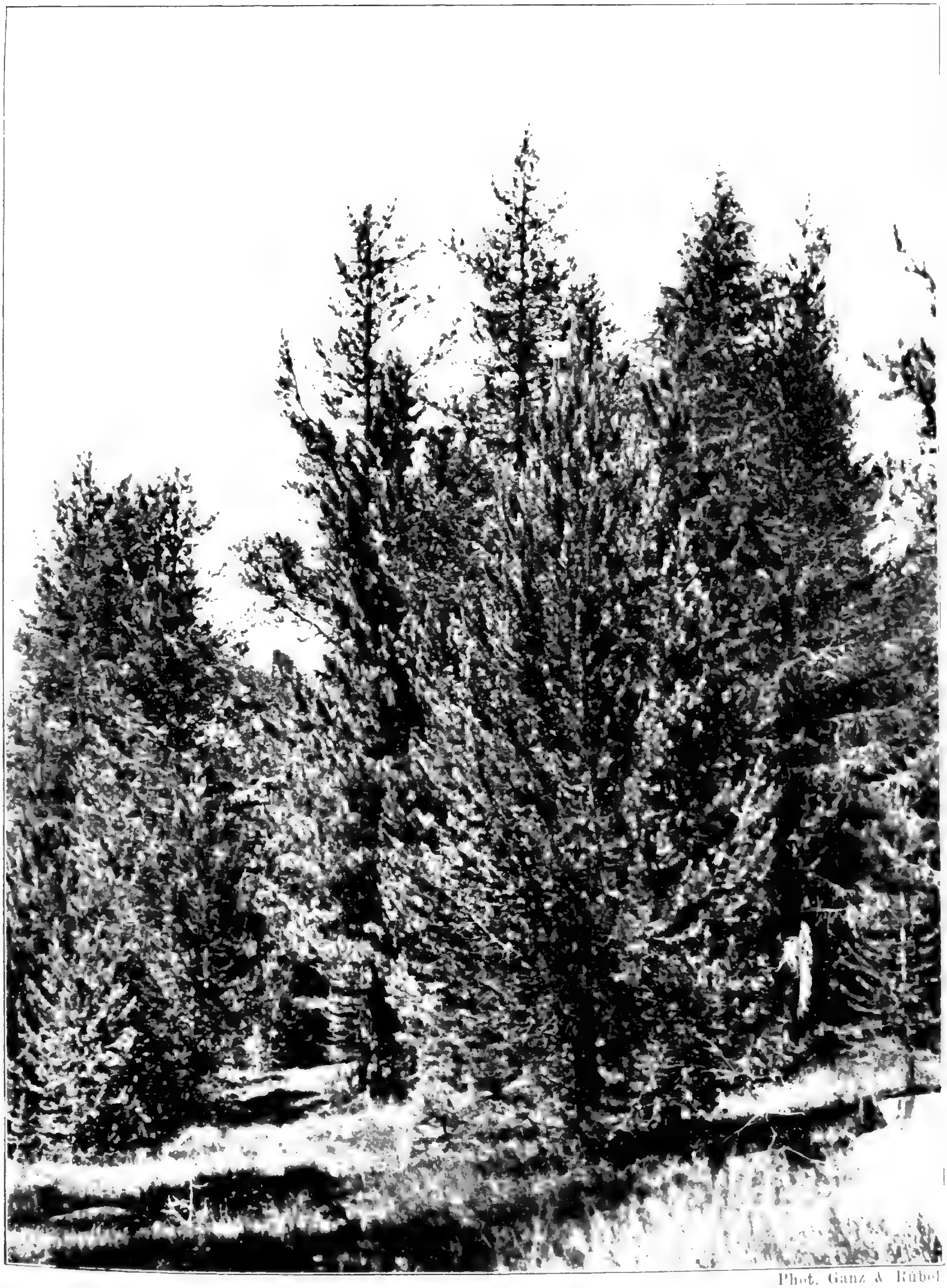
Verlag von **Wilhelm Engelmann** in Leipzig.



Phot. Rübel.

Abb. 17. Felsenarvenwald im hintern Rosegtal am Alp Ota-Weg bei 2150 m.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.



Phot. Ganz & Rübel

Abb. 18. Wald von Pinus silvestris var. engadinensis. im Samadener Plaun God, 1770 m. Die Baumwipfel spitz, nicht nur bei den jungen Exemplaren Mitte und Seite des Bildes, sondern auch bei den alten dahinter. Unterwuchs *Vaccinietum Vitis idaeae*. Im Vordergrund eine Sumpfwiese der *Hydronardetum*-Assoziation.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

Der Wald tritt nicht ins Seitental ein, er besetzt nur die beiden Flanken der Talmündung; einerseits am Muottas Muragl im Plaun God mit stellenweisem Hinaufsteigen am Hang bis 2100 m; andererseits im unteren Teil des Stazerwaldes. Auch im Ofengebiet fand Brunies ein ähnliches Verhalten. *Pinus silvestris*-Wald ist der Wald des kontinentalen Klimas und während das Haupttal des Engadins kontinental ist, herrscht in den Seitentälern ein mehr gemäßigtes Klima[1].

Der vorherrschende Unterwuchs ist das *Vaccinietum Vitis idaeae.*

Beispiele:

Plaun God in der Nähe von Pedmunt 1770—1790 m.

Pinus silvestris engadinensis	7
Larix decidua	2
Pinus Cembra	2
Picea excelsa	1
Vaccinium Vitis idaea	10
V. Myrtillus	3—6
Linnaea borealis	4
Calluna vulgaris	1—4
Calamagrostis villosa	3
Deschampsia flexuosa	3—4
Equisetum silvaticum sumpfiger Stelle	1—10 an
Homogyne alpina	3
Hieracium murorum	3
Arnica montana	2
Cetraria	
Juniperus com. montana	
Festuca rubra genuina	
Deschampsia caespitosa	
Avena versicolor	
Luzula nemorosa	
Majanthemum bifolium	
Potentilla erecta	
P. Crantzii	
Sanguisorba officinalis	
Geranium silvaticum	
Trifolium alpinum	
Vicia Cracca tenuifolia	
Lotus corniculatus	
Empetrum nigrum	
Pyrola minor	
Rhododendron ferrugineum	
Vaccinium uliginosum	
Gentiana punctata	
Veronica officinalis	
Melampyrum silvaticum s. l.	
M. pratense s. l.	
Knautia arvensis	
Phyteuma betonicifolium	
Campanula barbata	
Solidago Virga-aurea	
Homogyne alpina	
Antennaria dioeca	
Taraxacum officinale	
Leontodon autumnalis	

»Choma« im Stazerwald 1800 m.

Pinus silvestris engadinensis	7
P. Cembra	2
Larix decidua	2
Pinus montana	1
Vaccinium Vitis idaea	10
V. Myrtillus	3—4
V. uliginosum	3—4
Calluna vulgaris	3
Empetrum nigrum	3
Deschampsia flexuosa	3—4
Calamagrostis villosa	1—5
Festuca rubra genuina	2
Linnaea borealis	2
Homogyne alpina	2
Poa nemoralis	1
Luzula nemorosa	1
Melampyrum silvaticum s. l.	1
Lonicera coerulea	1
Hieracium murorum	1

---

[1] Siehe Vergleiche der Regenmengen usw. im klimat. Kapitel S. 34.

Der Boden ist trockener als im Arvenwald, das zeigt das Zurücktreten von *Vacc. Myrtillus* und das stärkere Hervortreten von Heidekraut (*Calluna*) und das häufige Vorkommen der *Festuca rubra genuina.*

Eine ganz andere Assoziation der Waldföhrenwald-Formation finden wir bei Brockmann[1]) beschrieben. Unser Gebiet trägt nur die klimatische Varietät (= Subtypus) der Engadinerföhre der Assoziation mit vorherrschendem *Vaccinietum*-Unterwuchs der Formation der Waldföhre (*Pinetum engadinensis vacciniosum*).

B. Vegetationstypus der Gebüsche.

I. Formationsgruppe der hochstämmigen Gebüsche.

An verschiedenen Orten in den Alpen, besonders in den Ostalpen, bilden die hochstämmigen Gebüsche einen Gürtel oberhalb der Waldgrenze, den Strauchgürtel[2]), die unterste Abteilung der alpinen Stufe von Schröter[3]), die infraalpine Region Drudes. In unserem Gebiet ist dies nicht der Fall, wenigstens was die hochstämmigen Sträucher *Alnus viridis* und *Pinus montana* anbetrifft. Die Alpenerle als Formation bleibt innerhalb der Nadelholzstufe und die Legföhre bildet an einer einzigen Stelle an der Südwestwand des Albris einen Bestand, der die dortige Baumgrenze etwas überragt. Der Strauchgürtel der hochstämmigen Gebüsche dürfte wohl künstlicher Herabsetzung der Baumgrenze zuzuschreiben sein. Im unteren nordwestlichen Teil unseres Gebietes ist die Baumgrenze an den meisten Orten natürlich und die Hochgebüsche bleiben darunter.

a) Formation der Alpenerlengebüsche.

(Abb. 19, 20.)

Alnus viridis ist im Gebiet auf Urgestein verbreitet. Sie mischt sich dem Wald bei, besiedelt Schutthalden und Schuttkegel, Bachalluvionen, zieht sich besonders längs der Wasserrinnen der Steilhänge, gesellt sich der Bergföhre am Westhang des Albris; einzelne Sträucher wachsen noch bei 2350 m in den Felsen des Nordosthanges des Munt Pers und gegen den Cambrena. Als zusammenhängende Formation ist sie jedoch nicht häufig. Ihre Höhenverbreitung liegt zwischen 1900 und 2150 m, Untergrund Urgestein. Die Formation hat ein ziemlich ausgeprägtes Wasserbedürfnis, während die folgende Formation der Legföhrengebüsche nicht so vieler Feuchtigkeit bedarf. Dieser Unterschied der Standortsbedingungen berechtigt uns, diese beiden Gesellschaften als getrennte Formationen aufzufassen.

In der Exposition ist die Grünerle nicht wählerisch. Im Rosegtal finden wir sie an Ost- und Westhängen, bei den Berninahäusern an Nordost- und Südwesthalden. Die Neigung des Bodens ist sehr verschieden. Den Bächlein entlang zieht sich *Alnus viridis* mit Vorliebe. Als Unterwuchs finden wir hauptsächlich die Arten der Zwergstrauchformation, daneben schattenliebende Pflanzen und wasserliebende.

---

[1]) 1907, S. 261.

[2]) Siehe auch unter Höhengrenzen, im 5. Kapitel.

[3]) 1904/08, S. 9.

Die am häufigsten gefundenen Arten sind:

Dryopteris spinulosa
Larix decidua
Pinus Cembra
P. montana
Juniperus com. montana
Deschampsia flexuosa
Calamagrostis villosa
Veratrum album
Polygonum viviparum
Ribes petraeum
Rubus idaeus
Empetrum nigrum
Viola biflora
Epilobium angustifolium
Astrantia minor
Rhododendron ferrugineum
Vaccinium Myrtillus
V. Vitis idaea
Lonicera coerulea
Campanula Scheuchzeri
Solidago Virga-aurea
Homogyne alpina
Cirsium spinosissimum

Von diesen sind besonders die Arten der Zwergstrauchtypen in Massen vorhanden; zweimal finden wir sogar *Loiseleuria procumbens* im Alnusdickicht. Merkwürdig ist, daß die im Gebiet fehlende *Picea* in 2 Alneten vereinzelt vorkommt; auch der einzige Standort von *Sorbus Chamaemespilus* ist hier. An den Bächen wachsen natürlich verschiedene *Carices*, *Pinguicula*, *Comarum* usw.

Treten die Büsche auseinander, so finden wir außer Beständen von Zwergstrauchtypen auch je nach der Feuchtigkeit *Nardus stricta* und *Trichophorum caespitosum* mit ihren Begleitern häufig.

Zwei Beispiele mögen das Gesagte erläutern.

Von Bedeutung ist vor allem der Bestand im Rosegtal am WNW-Hang des Piz Chalchagn. Ein gewaltiger Schuttkegel hat sich dort aufgehäuft. Aus weitumfassendem Halbkreis oben am Chalchagn rollt alles Material durch eine ziemlich enge Felsklus, um sich darunter wieder deltaartig auszubreiten von 2200—1900 m. Auf dieser Blockhalde steht, viele Tausend Quadratmeter einnehmend, der Erlenbuschwald. Die Gegend hat danach den Namen »Blais dellas Föglias«, Laubblockhalde (Abb. 19).

Alpenerlenbestand »Blais dellas Föglias« am NW-Hang des Chalchagn im Rosegtal.

Dryopteris spinulosa
Picea excelsa
Larix decidua
Pinus Cembra
Juniperus communis montana
Anthoxantum odoratum
Calamagrostis villosa, in Massen
Deschampsia flexuosa
D. caespitosa
Lilium Martagon
Veratrum album
Salix helvetica
Alnus viridis
Betula tomentosa
Polygonum viviparum
Silene vulgaris

Melandrium dioecum
Stellaria nemorum
Cerastium arvense strictum
Trollius europaeus
Aconitum Napellus
A. paniculatum
A. Lycoctonum
Ranunculus aconitifolius
Thalictrum aquilegifolium
Ribes petraeum
Sorbus aucuparia
Rubus idaeus
Potentilla Crantzii
Rosa pendulina
Prunus Padus
Geranium silvaticum
Oxalis Acetosella
Euphorbia Cyparissias
Viola biflora
Epilobium angustifolium
Astrantia minor
Peucedanum Ostruthium
Rhododendron ferrugineum
Vaccinium Vitis idaea
V. Myrtillus
Gentiana lutea
G. punctata
Myosotis pyrenaica
M. silvatica
Satureia alpina
Lonicera coerulea
Linnaea borealis
Adoxa Moschatellina
Valeriana officinalis
Campanula Scheuchzeri
Adenostyles Alliariae
Solidago Virga-aurea
Achillea moschata
Homogyne alpina
Senecio Fuchsii
S. Doronicum
Carduus Personata
Hieracium Auricula
H. murorum

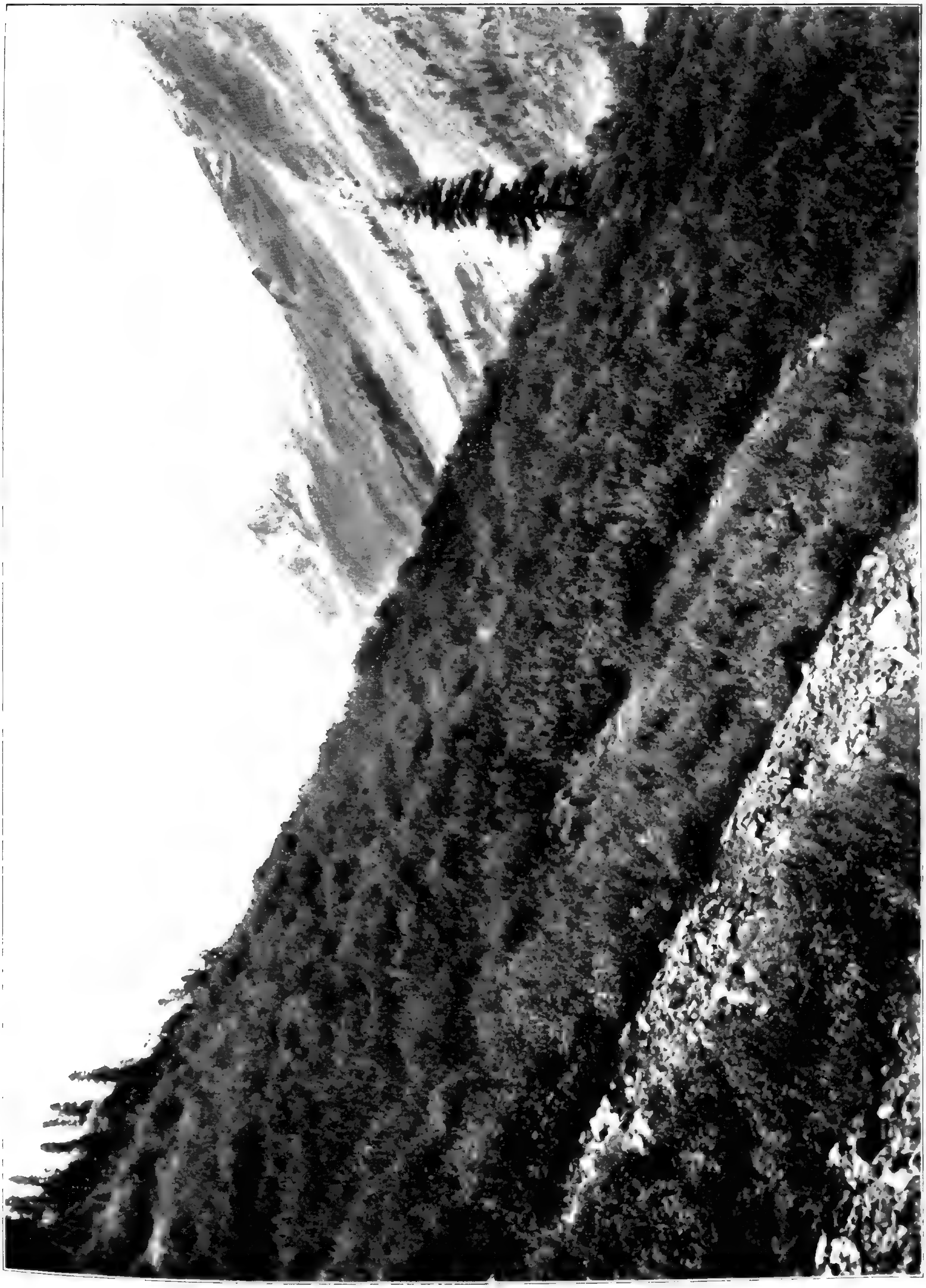
Alnetum am Nordosthang des Munt Pers von 2040—2150 m.

Cladonia	1	*Saxifraga stellaris*	1
Cetraria	1	*Sorbus Chamaemespilus*	1
Musci	1—9	*Viola biflora*	1
Lycopodium Selago	1	*Empetrum nigrum*	4—5
L. alpinum	1	*Astrantia minor*	1—3
L. annotinum	1	*Peucedanum Ostruthium*	1
Dryopteris spinulosa	1	*Ligusticum Mutellina*	1
D. Filix mas	1	*Rhododendron ferrugineum*	4—6
Larix decidua Zwerge	4	*Vaccinium Myrtillus*	1—3
Pinus Cembra Zwerge	1	*V. uliginosum*	4—5
P. montana	3	*Loiseleuria procumbens*	1—2
Juniperus com. montana	2	*Pyrola minor*	1
Deschampsia flexuosa	1—3	*Melampyrum silvaticum*	1
Calamagrostis villosa	1—5	*Pinguicula vulg. leptoceras*	1
Agrostis tenella	1—6	*Lonicera coerulea*	2
Carex frigida	1	*Campanula Scheuchzeri*	1
C. atrata aterrima	1	*Solidago Virga-aurea*	1
Salix arbuscula	1	*Homogyne alpina*	1
S. glauca	1	*Cirsium spinosissimum*	1
S. hastata	1	*Leontodon pyrenaicus*	1
Alnus viridis	10		
Polygonum viviparum	1		

b) Formation der Legföhrengebüsche.

(Abb. 21.)

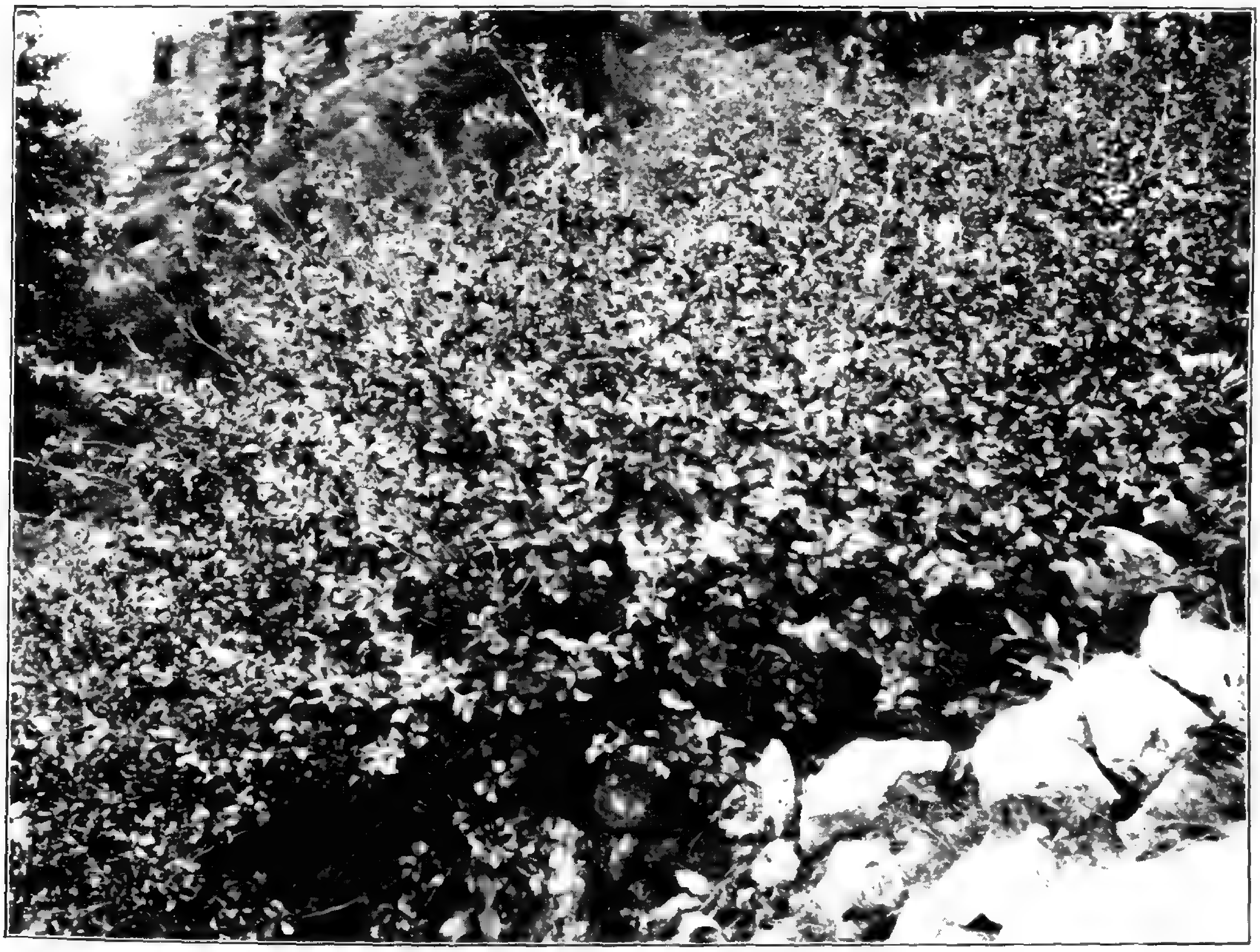
Die Bergföhre ist im Gebiet da und dort vorhanden, als Hochstamm nur im Arven- und Lärchen-Mischwald, als Legföhre sowohl hie und da



Phot. Ganz & Rubel.

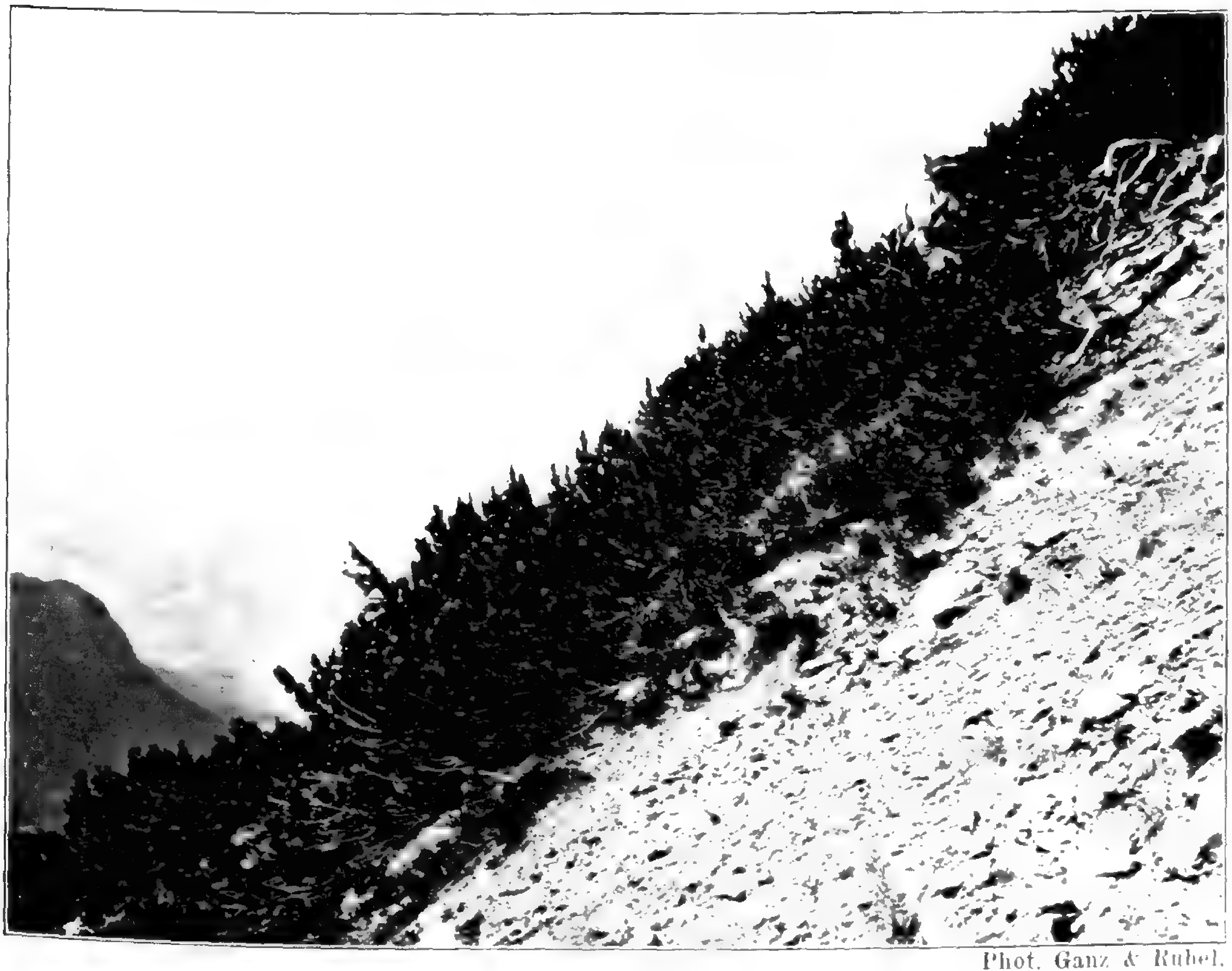
Abb. 19. Ausgedehntes Alpenerlengebüsch. 1900—2100 m. auf der Blais dellas Föglias im Rosegtal.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.



Phot. Rübel.

Abb. 20. Alnetum viridis am Tschiervaweg 2140 m. Unterwuchs *Calamagrostidetum villosae* nebst *Adenostyles tomentosa hybrida* und *Veratrum album Lobelianum.*



Phot. Ganz & Rübel.

Abb. 21. Legföhrengebüsch am Südwesthang des Piz Albris, 2050 bis 2300 m; Untergrund sedimentärer Gneis.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

im Wald als auch vereinzelt in der Nähe der Baumgrenze, als Formation tritt sie hingegen nur am Albris in größerer Ausdehnung auf, wo sie am Südwesthang auf den Schutthalden unterhalb der Felsen einen breiten langgezogenen Gürtel bildet. Der Fels ist sedimentärer Gneis[1].

In den unteren Lagen ist *Alnus viridis* herrschend, *Pinus montana* beigemischt, das Verhältnis wechselt bei ca. 2000 m. Kleinere Legföhrenbestände finden sich auch diesem gegenüber am Nordosthang des Munt Pers im *Alnetum viridis*, ferner bei der Baumgrenze am Muottas Muragl.

Während die Legföhre im Puschlav und Scarl und an anderen Orten vorzüglich Kalkschutthalden besiedelt, sind hier diese am Piz Alv ganz frei davon (der Piz Tschüffer, Kalkberg, hat die ähnlich gebauten Halden erst in höherer Lage und kommt deshalb nicht in Betracht), obwohl Lage und Höhe passend wären; daneben trägt der Gneisberg Piz Albris diesen starken Legföhrengürtel. Am Westhang des Munt Pers gegen den Morteratschgletscher steht sogar auf der Granittrümmerhalde ein Legföhrenbestand von 2000—2240 m, darüber bis 2260 m große Arven und kleinere bis 2360 m.

Der Unterwuchs besteht in Zwergstrauchbeständen.

Unter den Legföhren am Westhang des Muottas Muragl bei 2300 m fand sich:

Juniperus com. montana	1	*Geranium silvaticum*	1
Ranunculus geraniifolius	1	*Vaccinium Myrtillus*	8
Potentilla aurea	1	*V. Vitis idaea*	2
Sieversia montana	2	*Solidago Virga-aurea*	1
Daphne striata	1	*Arnica montana*	1

In der folgenden Liste sind die Arten mit P (Puschlav) bezeichnet, welche auch in Brockmanns Liste vom Westhang des Sassalbo vorkommen[2], mit S, die nach Schröter[3] in einem Bestand des Scarltales vorkommen am Südhang des Mot Madlein auf Dolomitschutt.

Legföhrenbestand am SW-Hang des Piz Albris 2200 m.

Im[4] Gebüsch wuchsen:

Larix decidua
S P ***Pinus montana***
P *Juniperus communis montana*
Anthoxantum odoratum
Calamagrostis villosa
Deschampsia flexuosa
Festuca varia
Carex frigida

---

[1] Siehe S. 85.

[2] 1907, S. 276.

[3] 1907, S. 88.

[4] Um das Legföhrengebüsch herum wuchsen:

Botrychium Lunaria
Agrostis tenella
A. alpina
A. rupestris
Sesleria coerulea
Poa violacea
Nardus stricta
Avena versicolor
Carex sempervirens

Carex sempervirens
Tofieldia calyculata
Allium Victorialis
S P *Gypsophila repens*
Cardamine resedifolia
P *Saxifraga aizoides*
S. exarata
Parnassia palustris
S *Cotoneaster integerrima*
Rubus idaeus
Potentilla aurea
P. Crantzii
S *Rosa pendulina*
P *Hippocrepis comosa*
Anthyllis Vulneraria
S P *Helianthemum nummularium*
Viola biflora
S P *Daphne striata*
Astrantia minor
Bupleurum stellatum
Peucedanum Ostruthium
S P *Laserpitium marginatum*
Rhododendron ferrugineum
Vaccinium Vitis idaea
V. Myrtillus
V. uliginosum
S P *Arctostaphylos Uva ursi*
Primula farinosa
P. hirsuta
S *Galium asperum anisophyllum*
Valeriana tripteris
S *Campanula Scheuchzeri*
Phyteuma betonicifolium
Solidago Virga-aurea
Bellidiastrum Michelii
Achillea moschata
S *Leontodon hispidus*
Carlina acaulis
Hieracium cirritum
H. furcatum clariceps.

Juncus Jacquini
J. trifidus
Thesium alpinum
Rumex scutatus
Silene vulgaris
S. rupestris
Dianthus Caryophyllus silvester
Minuartia verna
Cerastium arvense strictum
Anemone alpina sulfurea
Draba frigida
Sempervivum arachnoideum
S. montanum
S. tectorum
Saxifraga Aizoon
Potentilla Crantzii
Sieversia montana
Astragalus australis
Euphorbia Cyparissias
Daphne striata
Epilobium spec.
Astrantia minor
Laserpitium marginatum
L. Panax
Bupleurum stellatum
Chaerophyllum hirsutum Villarsii
Gentiana Kochiana
G. tenella
G. campestris
Thymus Serpyllum
Veronica fruticans
Euphrasia drosocalyx
E. minima
Rhinanthus subalpinus
Pedicularis tuberosa
Plantago alpina
Phyteuma hemisphaericum
Ph. orbiculare
Campanula barbata
Erigeron uniflorus neglectiformis
E. alpinus
Chrysanthemum Leucanthemum
Achillea moschata
Carduus defloratus
Senecio Doronicum
S. abrotanifolius
Hieracium Pilosella
H. cirritum hypochoerides
H. intybaceum

II. Formationsgruppe der Kleinsträucher.

a) Zwergstrauch-Formation.

(Abb. 22, 23, 24. 25.)

Meist wird für diese Formation der Ausdruck Zwergstrauchheide angewandt, doch wird damit dem allgemeinen Sprachgebrauch des Begriffes »Heide« Gewalt angetan. Unter Heide versteht man gewöhnlich[1]) baumloses Gelände, das hauptsächlich von immergrünen, kleinblättrigen Zwergsträuchern bewachsen ist. Die Bestandestypen des *Myrtilletum*, des *Rhodoretum* und zum Teil auch des *Juniperetum* und *Callunetum* kommen aber im subalpinen Nadelwald in großer Ausdehnung als Unterholz vor, besonders im lichten Wald, Alpenrosen- und Heidelbeerbestände jedoch auch im dichten Wald, wo der Ausdruck Heide, in welchem der Begriff des baumlosen steckt, nicht mehr paßt.

In unserm Gebiet ist die Zwergstrauchformation sehr verbreitet (auf der Karte sind die Kleinsträucher rosa gemalt). Ihr Hauptgebiet liegt zwischen der Waldgrenze und der Krüppelgrenze und im Wald selber.

Von verschiedenen Autoren (Eblin, Schröter, Hager usw.) wird die Grenze des ehemaligen Baumwuchses bestimmt durch die Höhengrenzen der Alpenrosen. Ich kann dies auch bestätigen, möchte aber noch einen Schritt weiter gehen: Nicht nur die Alpenrose gibt die Grenze des Baumwuchses an, sondern die Formationsgruppe der Zwergsträucher und Spaliersträucher.

In unserem Gebiet geht die Zwergstrauchformation gleich hoch wie die kleinen Arven und Lärchen. Dieselbe Grenze hat auch das Azaletum, worauf ich dort zurückkommen werde.

Die Zwerg- und Spalierstrauchformationen bewohnen hauptsächlich mineralarmen humosen Boden. Die wichtigsten Bestandteile dieser Formationen sind Ericaceen, denen sich *Empetrum* und *Juniperus* anschließen, die ganz ähnlichen Habitus besitzen. Sie schützen sich gegen Trockenheit durch Lederblätter, ericoide Blätter, Rollblätter usw. Wiewohl der humusreiche Arvenwald meist eher einen feuchten als trockenen Eindruck macht, so hält doch der Humus die Feuchtigkeit fest, so daß der Boden physiologisch trocken ist.

Die Zwerg- und Spalierstrauchformationen lassen sich in die folgenden Assoziationen auflösen auf Grund von über 100 Aufnahmen dieser Formation[2]):

Das Rhodoretum, der Bestand, in welchem *Rhododendron ferrugineum* tonangebend ist (Abb. 22).

---

[1]) Warming 1909.

[2]) Gültig für das untersuchte Gebiet, wieweit dies auch für andere Gebiete stimmt, überlasse ich deren Bearbeitern.

Das Vaccinietum Myrtilli oder Bestandestypus der Heidelbeere (Abb. 23).

Hieher der Nebentypus des Vaccinietum Vitis idaeae.

Das Callunetum vulgaris oder der Heidekrautbestand, dazu das Ericetum carneae.

Das Calamagrostidetum villosae (Abb. 24). Wiewohl ein Gras vorherrscht, weist die Ökologie dieses Bestandes und sein Vorkommen im Wald so ausgesprochen auf die nahe Verwandtschaft mit den anderen Typen der Zwergstrauchformation hin; es ist ein Typus dieser Formation mit einem überwuchernden Gras[1]).

Das Juniperetum.

Das Arctostaphyletum (Abb. 25).

Das Azaletum (Abb. 26), der Typus der unbeschatteten Standorte mit dem nahe verwandten

Vaccinietum uliginosi als Nebentypus (Abb. 27).

Das Dryadetum, das einen Übergang zur Kalkgeröllflur bildet.

Die Bestände der Gletscherweiden, die man physiognomisch hier suchen könnte, finden sich bei den Schneetälchen besprochen, wo sie ökologisch hingehören.

Nach oben wird die Zwergstrauchheide lichter und treten Formationsmischungen auf und allmähliche Übergänge. Häufig geht sie in Nardetum oder Curvuletum über, wo die Bedingungen dazu vorhanden sind, d. h. wo sanfte Böschungen folgen. An anderen Orten, z. B. am Piz Chalchagn auf der Alp Morteratsch gibt es viele Stellen, wo die Heide direkt in Schutt und Geröll sich auflöst. Wegen der allmählichen Auflösung können nicht scharfe Zahlengrenzen angegeben werden, die aussagen, wie hoch die Formation geht, sondern nur Gürtel des Übergangs. Es ist nun merkwürdig zu sehen, wie die Grenze der Zwerg- und Spalierstrauchformationen mit den letzten kleinen Arven und Lärchen (Krüppel, wie man diese gewöhnlich nennt, nenne ich sie nicht gern, da sie meist normal gewachsene, kleine, alte Bäumchen sind, die auch gar nicht krüppelhaft aussehen) zusammen läuft.

Am Muottas Muragl findet die Zwergstrauchformation ihre obere Grenze bei 2300—2350 m, auf Wellenkämmen in Westlage *Arctostaphyletum* bis 2400 m. Arven und Lärchen notierte ich bei 2330 und 2340 m öfters. Vom Schafberg habe ich Aufnahmen von *Vaccinieta uliginosi* bei 2350, 2370 m, Lärchlein 2350, 2370 m, Arvlein 2340, 2360 m.

Im Schatten des Waldes sind es die Vaccinieta Myrtilli und Vitis idaeae und das Rhodoretum, die vorherrschen. Wird der Wald lichter, so treten lichtbedürftigere Bestände auf: Juniperetum, Wiesentypen, Arctostaphyletum in Süd- und Westlage, in den anderen Lagen und auf flachem Boden Vaccinietum uliginosi und das stark lichtliebende Azaletum. Wird ein Wald gerodet, so bleibt wohl noch lange derselbe Zwergstrauchbestand bestehen, jedoch es mischen sich die Bestände des trockneren und belichteteren Bodens bei. Im Wald über den Berninahäusern, dem die dunkeln, dichten Arven fast ganz fehlen, trifft man schon *Loiseleuria* häufig an. Talaufwärts hört der Wald plötzlich auf, wo die Weide der Bondasker beginnt: nur vereinzelte Lärchen deuten auf früheren Wald. Dort hat sich den Rhodoreten, *Vaccinieta Myrtilli* und *Vitis idaeae* in bedeutendem Maße *Juniperetum*, *Vaccinietum uliginosi* und *Azaletum* beigemischt, welch letzteres talaufwärts vorherrschend wird. Es setzt den Gürtel der Zwergstrauchheide in ganz der gleichen Höhenlage fort über den Paß hinüber. Der veränderte Standort berechtigt uns, daraus eine getrennte Formation zu machen[1]. Im Arlastal, wo 24 große Lärchen und einiger Jungwuchs etwas Schatten spenden, sind sofort und in gleicher Quantität wie *Azaletum* auch wieder *Rhodoretum*, *Juniperetum*, *Arctostaphyletum* vorhanden.

---

[1]) Hier ein Fall, wo die Zugehörigkeit zu einer Formation nach den in erster Linie maßgebenden Standortsbedingungen abweicht von der in zweiter Linie zu berücksichtigenden Übereinstimmung in Lebensformen.

	Höchste Zwergstrauchaufnahmen m ü. M.	kleine Arven m ü. M.	kleine Lärchen m ü. M.
Muottas Muragl . . .	2300—2350, Arc. 2400	2340, 2360	2350, 2370
Schafberg	2350—2380 ulig.	2340, 2360	2350
Albris SW.	—	2340—2380	
Rosatsch-Surlej . . .	2350	2350—2450	
Rosegtal Chalchagn . .	2450 ul., 2500 Azal.	2350—2450	
Chalchagn-Boval . . .	2500—2580 Rhod.	2500—2580	
Pers-Morteratsch . . .	2300—2420	2450, 2480	2380
Pers N.- u. NE.-Hang .	2400—2509 Azal.	2480, 2490	2410
Heutal SE.-u. S.-Hänge .	2300	—	
» NW.-u. W.-Hänge	2330	—	
Lagalb W.	2300 (2400 Jun.)	—	
Arlas	2300		2280

Nachdem wir gesehen, daß die Zwergstrauchformation in unserem Gebiet so hoch wie Arven und Lärchen vorkommt, führt mich das Vorstehende zu dem Satz: Das Azaletum und Vaccinietum uliginosi sind dem stärkeren Lichte angepaßte umgewandelte Zwergstrauchformationen und zeigen uns auch an, wo früher Wald oder Kampfgürtel war. Danach müßte der Waldgürtel früher über den Paß gegangen sein. Vergleichen wir diese durch die Kleinsträucher gewonnene Hypothese mit anderweitigen Tatsachen.

---

[1] Siehe unter Spalierstrauchformation.

In den Torfmooren des Berninapasses fanden J. Braun und ich subfossile Arvennüsse und Lärchensamen, also müssen hier auf dem Paß Bäume gelebt haben; auch am Lago della Scala fand Brockmann subfossile Arvennüsse und im Lago della Crocetta beim Berninahospiz sah man nach Leonhardi[1]) im 18. Jahrhundert noch Baumstrünke. Überdies fand man beim Straßenbau im Boden Lärchenblöcke und beim Bau des Staudammes (1910) fanden sich zwischen Lago Bianco und Nero in ca. 3 m Tiefe zahlreiche Baumstämme und Wurzelstöcke. Mit einer Alp in der Nähe der Paßseen war im 15. Jahrhundert Georg Crapp von Samaden belehnt gegen Zahlung eines jährlichen Zinses von vier kaiserlichen Pfunden und zwei Stär Arvenzapfen[2]). Auch Rikli hält den Berninapaß für einen Waldpaß.

Rhodoretum ferruginei.

(Abb. 22.)

Im Gebiet kommt nur *Rhododendron ferrugineum* vor; *hirsutum* fehlt dem Kalkgebiet des Piz Alv — Heutal — Piz Tschüffer, obwohl es außerhalb des Gebietes an beiden Enden vorkommt an den Gessi-Hügeln des oberen Puschlav und massenhaft im Schlatteinbachgebiet um den Piz Padella (Samaden — Celerina). Der Größe der Büsche entsprechend, gehört die Alpenrose eher zu den hochstämmigen Gebüschen als zu den Zwergsträuchern[3]), jedoch in den Ansprüchen an Boden usw. gliedert sich dieser Bestandestypus leichter hier ein als bei den ökologisch und physiognomisch stärker davon abweichenden Grünerlen- und Legföhrengebüschen.

In der folgenden Tabelle (Seite 117) sind 9 verschiedene Bestände zusammengestellt, die folgende Standorte haben:

1. Nordostseiten der Geländewellen am Südosthang des Albris ob dem Heutalweg 2220 m.

2. Nordostseiten der Wellen am Pischahang 2200 m.

3. 300 m nordöstlich von 2. 2230 m.

4. Am Tortabach lichtes *Rhodoretum* wechselnd mit *Azaletum, Curvuletum, Nardetum* und *Trifolium-Thalii*-Beständen 2250—2270 m.

5. Lärchenwald über den Berninahäusern am Nordostabfall des Munt Pers, 2100 m.

6. Weide der unteren Alp Bondo am Nordosthang des Munt Pers, 2100—2200 m. Der Boden verteilt sich neben einigen großen Lärchen und etwas Lärchen- und Arvenjungwuchs folgendermaßen:

---

[1]) Das Poschiavinotal 1859.

[2]) Lechner 1900.

[3]) Nach Schröter 1904—8: Gebüsche $1/_2$—2 m hoch, Zwergsträucher $1/_6$—$1/_3$ m hoch.

	2100 m		2200 m
	flacher	steiler	
Rhodoretum	3	6	3
Myrtilletum	—	—	1—4
Juniperetum	3	2	1
Vacc. uliginosi (steinig)	4	6	8
Azaletum	3	2	6
Grasweidemischtypen	6	1	0

7. Felsenarvenwald mit 40° Neigung am Westhang des Munt Pers, 2260 m.

8. Alp Morteratsch über der auf der Karte eingezeichneten Sennhütte, Osthang 2500—2580 m. Kleine Arven bei 2500, 2550, 2580 m.

9. Rusellas im Rosegtal 15° NW geneigt, 1830 m.

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Konstante	Rhododendron ferrugineum	8	8	8	8	10	9	8	8	8	
	Vaccinium Myrtillus	3	1—4	4	1	6	3	4	1	1	
	» uliginosum	2	1—6	6	4	—	2	7	2	—	
	Juniperus comm. montana	3	2	2	4	—	—	3	4	2	
	Deschampsia flexuosa	1	—	—	1	3	1	1	1	1	
	Leontodon pyrenaicus	1	4	1	—	1	1	1	—	—	
	Empetrum nigrum	—	—	1	3	1	3	1—8	—	—	
	Cetraria	1	1	—	4	—	2	1	—	—	
	Anthoxantum odoratum	1	1	1	—	—	1	—	1	1	
	Avena versicolor	1	1	1	—	—	—	1	2	—	
	Homogyne alpina	1	—	1	1	3	—	1	—	—	
	Vacc. Vitis idaea	—	1	—	1	—	—	1	1	8	
Akzessorische	Phyteuma hemisphaericum	1	1	1	—	—	—	1	—	—	
	Cladonia	1	—	—	4	—	—	1	—	—	
	Arnica montana	2	1—2	2	—	—	—	—	—	—	
	Lotus corniculatus	1	2 gr	1	—	—	—	—	—	—	
	Loiseleuria procumbens	1	—	—	3	—	—	1—10	—	—	
	Festuca Halleri	1	—	1	—	—	—	—	2	—	
	Myosotis pyren. alpestris	1	1	1	—	—	—	—	—	—	
	Potentilla aurea	1	1	1	—	—	—	—	—	—	
	Gentiana Kochiana	1	1	1	—	—	—	—	—	—	
	Sempervivum montanum	1	—	—	—	—	—	1	2	—	
	Silene rupestris	1	1	—	—	—	—	1	—	—	
	Sieversia montana	1	2	1	—	—	—	—	—	—	
	Campanula barbata	1	1	1	—	—	—	—	—	—	
	Lycopodium Selago	—	1	1	—	—	—	1	—	—	
											Mittel
	Zahl der Arten an dem betreffenden Standort	33	24	35	11	7	10	27	13	9	19
	davon Konstante 12	11	10	10	9	6	8	12	8	6	9
	Akzessorische 14	12	9	9	2	—	—	5	2	—	4

In den 9 1) *Rhodoretum*-Aufnahmen, in welchen im ganzen 66 2) verschiedene Arten vorkamen, erwiesen sich 12 als »konstante«, 14 als akzessorische Arten 3). Die Hälfte der Aufnahmen ist von waldigem Gebiet, die andere Hälfte aus ganz unbewaldetem, was erklärt, daß unter den akzessorischen eine Reihe Wiesenpflanzen vorkommen. Es ist wohl gerechtfertigt, den Bestandestypus in 2 Subtypen zu scheiden:

das *Rhodoretum silvaticum*
und das » *pratense*.

Hier will ich nicht weiter darauf eingehen, dazu gehören Untersuchungen in ausgedehnteren Gebieten.

Vaccinietum Myrtilli.

(Abb. 23.)

Diese Assoziation bildet am häufigsten den Unterwuchs im Wald. Ausgedehnte Strecken sind damit bekleidet im dichtesten feuchtesten Wald wie im lichten trockenen; jedoch wo der Wald gerodet ist, tritt allmählich *Vaccinium Myrtillus* in den Hintergrund. Die Konstanten des Typus sind außer den hauptsächlich humikolen Arten wie *Homogyne*, *Deschampsia flexuosa* usw., das schattenliebende *Hieracium murorum* und unter den akzessorischen Arten die zierliche *Linnaea* und *Oxalis Acetosella*,

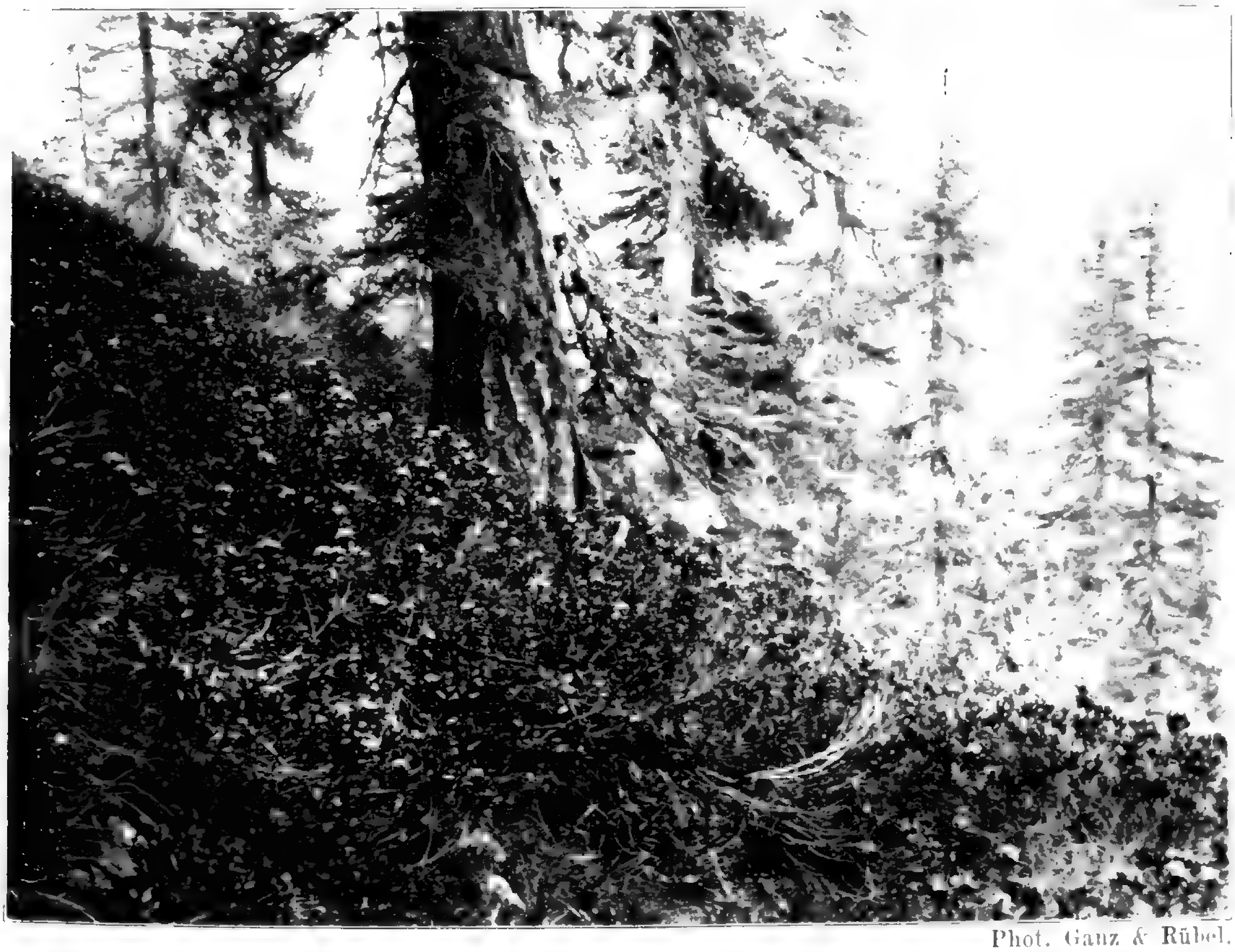
---

1) 9 ist eine zu kleine Zahl, um den Annäherungswerten großes Gewicht zu verleihen.

2) Es mag nützlich sein zu späteren Vergleichen, hier alle die beobachteten Arten aufzuzählen:

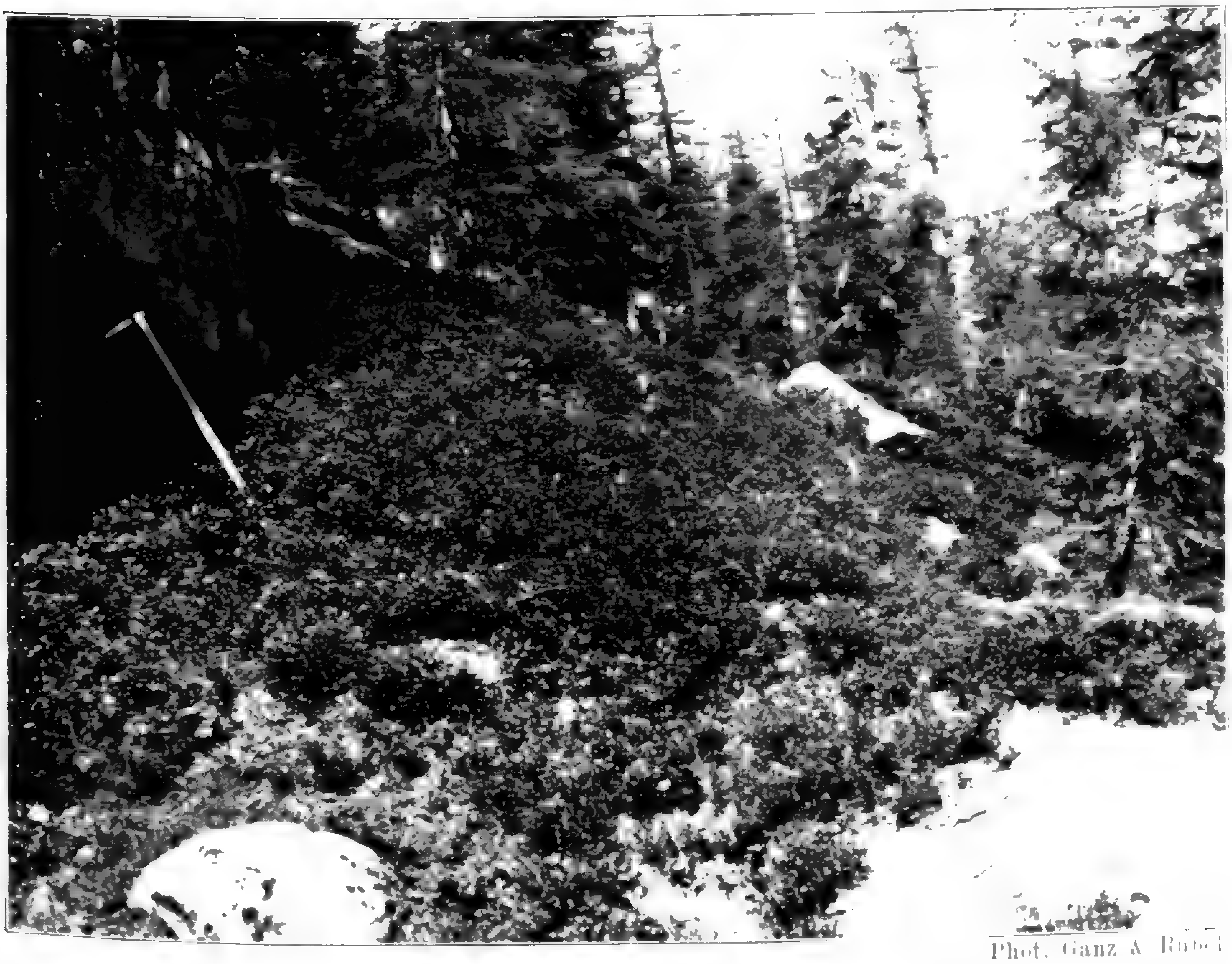
Selaginella selaginoides	1
Calamagrostis villosa	1
Agrostis alpina	1
A. tenella	1
Nardus stricta	1
Carex sempervirens	1
Luzula silvatica	1
L. sudetica	1
Veratrum album	2
Gymnadenia albida	1
Salix spc.	1
Alnus viridis	1
Polygonum viviparum	1
Silene vulgaris	2
Anemone alp. sulfurea	1
Ranunculus geraniifolius	1
Biscutella laevigata	1
Rubus idaeus	1
Rosa pendulina	1
Alchemilla glaberrima	1
Trifolium badium	1
Geranium silvaticum	1
Viola calcarata	1
Laserpitium marg. Gaudini	1
Ligusticum Mutellina	1
Calluna vulgaris	1
Pyrola minor	1
Gentiana punctata	1
Pedicularis tuberosa	1
Euphrasia minima	1
Plantago alpina	2
Galium asp. anisophyllum	2
Lonicera coerulea	1
Phyteuma betonicifolium	1
Cirsium spinosissimum	1
Hypochoeris uniflora	1
Bellidiastrum Michelii	1
Crepis aurea	1
Solidago Virga-aurea	1
Hieracium sp.	2

3) Eine größere Zahl Aufnahmen würde wohl *Cetraria* unter die akzessorischen verschieben.



Phot. Ganz & Rübel.

Abb. 22. Rhodoretum ferruginei im Wald ob den Berninahäusern, am Nordosthang des Munt Pers bei 2100 m.



Phot. Ganz & Rübel.

Abb. 23. Vaccinietum Myrtilli im Wald ob den Berninahäusern.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

die bis in den tiefsten Schatten eindringt; ich fand sie bis zu einem Lichtgenuß von $^1/_{140}$ blühend[1]) und Blätter bis zu $^1/_{160}$. Die 16 *Myrtilletum*-Aufnahmen der Tabelle sind von folgenden Standorten:

1. Wald S. Gian 1720 m.
2. Im Plaun God bei Acla Planta 1740 m.
3. Wald am Nordhang des Muottas Muragl, 2100 m.
4. Lärchenwald Tolais bei Pontresina am linken Bachufer, 1770 m.
5. Nordosthang des Stazerwaldes, 1800 m.
6. Nordhang des Stazerwaldes ob dem See 1850 m.
7. Crasta da Staz, Kalk, W.-Hang 1960 m.
8. Gleichmäßig gemischter Arvenlärchenwald am Muottas da Celerina, NE., 1850 m.
9. Dichter Walzenarvenwald am Muottas da Celerina, NE., 1870 m.
10. Dasselbe 1920 m.
11. Roseg, Osthang ob der Acla Colani in den Felsen, 2350 m.
12. Roseg, Muot da Cresta, Heide, abgeholzt mit Jungwuchs, 2050 m.
13. Mischwald auf Plattas an der Berninastraße, 2010 m.
14. Lärchwald, NE.-Hang ob den Berninahäusern mit $^1/_3$ Arven, 2080 m.
15. Lärchwald, etwas höher als 14, 2100—2130 m.
16. Am Diavolezzaweg, wo nebeneinander eine Musterkarte aller Zwergstrauchtypen vorkommt, nebst einigen Lärchen, 2100 m.

Vaccinietum Vitis idaeae.

Geht man von Pontresina den prachtvollen Schluchtweg im schönen Tais-Wald, so fällt einem auf, daß der größte Teil der Bodenbedeckung dem Heidelbeerbestand angehört. Jedoch um jeden Baum zunächst am Stamm ist ein Kranz von *Vaccinium Vitis idaea* fast allein herrschend. Zu einem eigentlichen Typus wird es im Plaun God, wo *Pinus silvestris engadinensis* den Wald bildet; da gibt die Preißelbeere den Ton an, ebenso im Stazerwald, wo ebenfalls *Pinus silv. engadinensis* vorherrscht. Wenn auch seltener, so wird hie und da das Vaccinietum Vitis idaeae auch im Lärchenwald herrschend, wie bei den Aufnahmen 7 und 8 der folgenden Tabelle; im Arvenwald fand ich es sehr ausgeprägt nur auf der Nordseite von S. Gian, wo die Preißelbeere stellenweise den Boden ganz für sich beansprucht; wo die Sonne stärker hinkommt, erscheint *Arnica* und *Calamagrostis villosa*.

Die Aufnahmen der folgenden Tabelle sind von

1. S. Gian, Nordseite, 1730 m.
2. 1770 m; 3. 1780 m; 4. 1790 m, aus verschiedenen Teilen des *Pinus engadinensis*-Waldes im Plaun God.

---

[1]) Wiesner fand *Oxalis* nur bis $^1/_{70}$ in Tyrol. Der große Unterschied rührt von der großen Gesamtintensität im Engadin her, bei bedecktem Himmel erhöht sich der relative Lichtgenuß sofort auf $^1/_{70}$.

		1 1720 m	2 1740 m	3 2100 m	4 1770 m	5 1800 m	6 1850 m	7 1960 m	8 1850 m	9 1870 m	10 1920 m	11 2350 m	12 2050 m	13 2010 m	14 2080 m	15 2120 m	16 2100 m	Stellung beim Nebentypus
17 Konstante	Vaccinium Myrtillus . .	8	1	8	8	9	7–10	10	10	10	1	1	8	7	10–4	10	9	K
	» Vitis idaea .	1	1	1	3	4	1	—	2–8	1	1	1	2	4	1	—	2	K
	» uliginosum .	1	1	1	2	1	—	—	1	—	—	1	0–5	6	4–10	1	5	K
	Rhodod. ferrugineum .	—	—	6	—	2	1	—	3	1	1	1	1	2	7	1	2	1
	(Pinus Cembra)	1	1	1	1	3	9	10	5	10	10	—	1	4	3	1	—	K
	(Larix decidua)	9	1	1	10	7	1	—	5	—	1	1	1	6	7	8	1	K
	Homogyne alpina . . .	1	—	—	—	1	1	2	2	2	1	—	1	1	1	1	1	K
	Solidago Virga-aurea .	1	1	—	1	—	—	—	1	1	1	1	1	1	1	—	1	K
	Luzula silvatica	1	1	1	—	1+	1	2	1n	1	1	—	—	—	1	1	—	Kn
	Hieracium murorum . .	1	1	—	1	1	—	1	2	1	5	—	1	1	—	—	—	K
	Juniperus com. montana	1	—	1	—	2	—	1	1	—	1	1	5	2	—	—	—	A
	Melampyrum silvaticum	1	—	1	—	—	—	1	1	1	1	—	1	3	1	—	—	K
	Calamagrostis villosa .	—	—	1	10	2–7	7	—	—	1	—	1	5	1	1	—	—	A
	Deschampsia flexuosa .	6	—	1	3	1	—	—	1	—	—	—	5	3	6	1	3	K
	Empetrum nigrum . .	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	3	3	3	1	4	K
	Ranunculus geraniifolius	—	1	1	—	—	1	1	1	1	1	—	—	—	1	—	—	2
	Leontodon pyrenaicus .	—	1	1	—	—	—	—	—	—	1	—	1	2	1	1	1	2
14 Akzessorische	Anthoxantum odoratum	1	—	1	—	—	—	—	1	—	1	—	—	1	1	1	—	1
	Gentiana punctata. . .	1	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	1	1	1	—	1	1
	(Picea excelsa)	1	1	1	1	—	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
	Lonicera coerulea . . .	1	—	—	2	—	—	—	—	—	1	—	1	1	1	—	—	2
	Linnaea borealis . . .	—	—	—	—	4	4	—	5	3	1	—	—	—	—	—	—	K
	Avena versicolor . . .	1	—	—	—	1	—	—	1	—	—	1	—	—	2	—	—	A
	Potentilla aurea. . . .	1	1	1	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	—	1
	Calluna vulgaris . . .	1	1	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	K
	Sorbus aucuparia . . .	1	—	—	—	1	1	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	1
	Arnica montana . . .	1	1	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	A
	Oxalis Acetosella . . .	—	—	1	—	—	1	—	1	5	—	—	—	—	—	—	—	1
	Peucedanum Ostruthium	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	1	—	1	—	—	—
	Poa alpina	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	1	—	—	2
	Festuca rubra genuina.	—	—	—	1	3	—	—	—	—	—	—	—	4f	1	—	—	K
	Lotus corniculatus . .	—	1	1	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	A
	Antennaria dioeca. . .	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	A
	Geranium silvaticum. .	—	—	—	—	1	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	A
	Potentilla Crantzii . . .	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	1	—	—	A
	Pyrola minor.	—	1	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	K
	(Pinus silv. engadin.) .	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	K
	Phyteuma betonicifolium	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	2
	Epilobium angustifolium	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
	Moose	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	6	—
	Cetraria + Cladonia . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	1	1	—	5	1
	Artenzahl am Standort	62	48	24	17	22	14	10	23	24	27	40	30	32	42	12	15	—
	Konstante 17	13	10	13	9	12	9	8	14	11	14	9	15	15	15	10	10	—
	Akzessorische 14 . . .	9	4	5	3	5	4	1	5	5	6	3	4	6	8	1	1	—

+ = L. silvatica und L. nemorosa. n = L. nemorosa. f = hier var. fallax.

5. Im Stazerwald bei Palüd Chapè, 1760 m; *Pinus engad.*-Wald.
6. Im Stazerwald bei »Choma«, 1800 m; *Pinus engad.*-Wald.
7. Im Stazerwald unter der Plaun Choma, 1830 m; reiner Lärchwald.
8. Osthang des Muottas da Celerina, im reinen Lärchwald, 1810 m.
9. Rusellas-Mischwald, 1820 m.

		1 1730 m	2 1770 m	3 1780 m	4 1790 m	5 1760 m	6 1800 m	7 1830 m	8 1810 m	9 1820 m	Stellung beim Haupttypus
17 Konstante	Vaccinium Vitis idaea	10	9	4—7	10	10	10	7	5	8	K
	» Myrtillus	1—4	6	4	3—7	4	3	5	3	1	K
	» uliginosum	—	1	1	1	4	3	5	1	—	K
	(Pinus Cembra) . .	7	2	2	2	2	3	1	1	5	K
	(Larix decidua) . .	3	2	2	2	2	1	10	10	5	K
	(Pinus silv. engad.) .	—	7	6	7	7	7	—	—	—	2
	Calluna vulgaris. .	1	2	1	4	3	4	6	1	—	A
	Hieracium murorum	—	1	3	1	1	1	1	1	1	K
	Deschampsia flex. .	1	4	3	3	4	3	5	2	—	K
	Solidago Virga-aurea	1	1	1	1	—	—	1	1	1	K
	Homogyne alpina .	—	1	3	—	—	2	1	1	1	K
	Luzula nemorosa .	1	1	1	1	1	—	—	3+^{s}	1^{s}	K^{s}
	Melampyrum silv. .	—	1	1	1	1	—	—	1	1	K
	Empetrum nigrum .	1	—	—	1	—	3	3	—	1	K
	Linnaea borealis. .	0—2	4	4	4	1	—	—	—	8	A
	Pyrola minor . . .	—	1	1	1	—	—	—	1	1	3
	Festuca rubra gen.	—	1	1	1	1	1	1	—	—	A
8 Akzessorische	Calamagrostis villosa	0—x	—	—	3—6	1—5	1—4	—	—	1	K
	Juniperus com. mont.	—	1	1	—	—	—	2	—	1	K
	Arnica montana . .	0—2	2	1	1	—	—	—	1	—	A
	Avena versicolor. .	1	1	—	—	—	—	—	1	—	A
	Potentilla Crantzii .	—	—	1	—	—	—	1	1	—	3
	Geranium silvaticum	—	—	1	—	—	—	—	1	1	3
	Lotus corniculatus .	—	1	—	1	—	—	—	2	1	3
	Antennaria dioeca .	—	1	—	—	—	—	—	1	1	2
	Artenzahl der Aufnahmen 68 . . .	15	30	31	22	16	13	16	34	32	—
	Maßgebende 25 . .	13	21	20	19	14	13	14	19	17	—
	davon Konstante 17	10	16	16	16	13	12	12	13	12	—
	Akzessorische 8	3	5	4	3	1	1	2	6	5	—

s = L. silvatica.

Um zu veranschaulichen, wie nah der Nebentypus der Preißelbeere dem Haupttypus der Heidelbeere steht, habe ich auf den Tabellen die Stellung beim anderen Typus angegeben: 9 Konstante und 2 Akzessorische des Nebentypus sind im Haupttypus Konstante und 3 Konstante und 2 Akzessorische des Neben- gehören als Akzessorische dem Haupttypus an und auch die übrigen Arten des einen kommen hie und da im anderen vor; im ganzen also eine sehr starke Übereinstimmung in der Pflanzenliste, die uns berechtigt, das nicht so häufige, aber doch sehr deutlich ausgebildete *Vaccinietum Vitis idaeae* als Nebentypus dem ausgedehnten *Myrtilletum* unterzuordnen.

Callunetum.

Der Bestandestypus der *Calluna vulgaris*, die »Heide« katexochen, wie sie in Norddeutschland in großer Ausdehnung vorkommt, ist in unserem Gebiet nur vertreten durch das *Calluno-Nardetum* (siehe Gräbner 1901: Typus der trockeneren Grasheide, Facies *Nardus*-Heide). Andererseits findet sich *Calluna* in den anderen Bestandestypen ziemlich häufig vor; in dem Schatten liebenden und feuchteren *Myrtilletum* nur akzessorisch, ebenso im *Juniperetum*, im *Vaccinietum Vitis idaeae* hingegen, das den trockneren Wald aufsucht, als Konstante. Einige Beispiele werden die Zusammensetzung des *Calluno-Nardetums* am besten veranschaulichen.

1. Tolais-Heide am linken Flazbachufer, von der Puntota abwärts, trockener, steiniger Boden.

Calluna vulgaris	8	*Anthoxantum odoratum.*	1
Nardus stricta	4	*Avena versicolor*	1
Hieracium Auricula.	8	*Silene rupestris*	1
Antennaria dioeca	8	*Trifolium alpinum*	1
Cetrariae	4	*Gentiana Kochiana*	1
Cladoniae	4	*Vaccinium Vitis idaea*	1
Euphrasia Rostkoviana	4	*Veronica bellidioides*	1
Juniperus com. montana	1	*Plantago alpina*	1
Deschampsia flexuosa	1		

2. Ein etwas anderes Bild bietet das vom umgebenden Walde beeinflußte Calluno-Nardetum auf der Waldlichtung Plaun Choma (im Stazerwald).

Calluna vulgaris	5	*Polygonum viviparum*
Nardus stricta	9	*Potentilla erecta*
Juniperus com. montana	4	*Vaccinium uliginosum*
Festuca rubra genuina	3	*Euphrasia Rostkoviana*
Luzula vulgaris	2	*Campanula Scheuchzeri*
Plantago alpina	2	*Leontodon pyrenaicus*
Deschampsia flexuosa	1	*Chrysanthemum Leucanthemum*
D. caespitosa	1	

Die stark vertretene *Festuca rubra genuina*, die den trockenen lichten Wald liebt, deutet auf das nicht ferne *Vaccinietum Vitis idaeae.*

3. Am Pischahang im Heutal kommt ein kleines, ziemlich reines Callunetum bei 2200 m vor.

Calluna vulgaris	10	*Anthoxantum odoratum*
Daphne striata	2	*Festuca Halleri*
Sieversia montana	2	*F. ovina duriuscula*
Arnica montana	2	*Avena versicolor*

Poa alpina
Luzula sudetica
Cerastium arv. strictum
Rosa pendulina
Lotus corniculatus
Trifolium prat. nivale
Vaccinium Myrtillus
Phyteuma hemisphaericum
Homogyne alpina
Leontodon pyrenaicus.

Dies ist die Aufnahme des engeren *Callunetum*; daß es nicht ausgedehnt ist und *Nardus* nicht weit entfernt, zeigt die kleine Bestandesübersicht des dortigen Hanges: Pischahang, Südost, 2200 m.

Nardetum	7	
Juniperetum	6	
Rhodoretum	1	lokal Ost 7
Callunetum	3	
Trifolietum alpini	2	

Ein sehr typischer Standort des *Calluno-Nardetum* sind die »Treienhügel«. Durch den Tritt des Weideviehs wird die Weide vielfach in Hügelreihen geteilt, daß es aussieht, als hätte man zur Veranschaulichung für Topographen die Horizontalkurven ins Gelände eingetragen (nur sind sie nicht wirklich horizontal). Diese 10—40 cm hohen Wellen fallen dem nährstoffarmen *Calluno-Nardetum* anheim.

Ericetum carneae.

Erica carnea kommt nur an 2 Stellen des Gebietes vor, dort aber ausgedehnt und in Massen, jedoch nicht so ausschließlich, um den Bestand völlig zu dominieren. Am Westhang des Piz Alv auf Kalk von 2200 bis an den Fuß der Felsen 2330 m:

Erica carnea 5
Dryas octopetala 6
Sesleria coerulea 6
Arctostaphylos alpina
A. Uva ursi
Daphne striata
Draba aizoides
Saxifraga Aizoon
Soldanella alpina

Es ist dies also kein eigentliches *Ericetum*, sondern mehr ein Mischbestand von Dryasrasen mit *Erico-Seslerietum*. Das andere Vorkommen liegt auf Urgestein am Nordosthang des Piz Chalchagn auf der Schutthalde »Lawiner grand«. Auf der oberen baumlosen Hälfte 1950—2020 m ist es ein Gemisch von *Erica* mit *Vaccinium uliginosum* und *Juniperus*; auf dem unteren mit Lärchen bewachsenen Teil tritt *Arctostaphylos Uva ursi*, *Vaccinium Myrtillus* und *Calluna* in größeren Mengen hinzu.

Erica carnea ist also wohl kalkliebend — am Piz Alv gedeiht sie, während *Calluna* dort fehlt — jedoch nicht kalkfordernd, indem sie hier mit der kalkfliehenden *Calluna* eng verbunden vorkommt. Die beiden Arten stehen so dicht beisammen, daß die Äste durcheinander wachsen.

Calamagrostidetum villosae.

(Abb. 24.)

Calamagrostis villosa (= *Halleriana*) tritt im Wald, besonders an steileren Hängen zu einem Bestand zusammen, der oft zu 99 % aus diesem Gras besteht. Den Sommer über bietet sich das Bild der langen nach einer Seite überhängenden Blätter, nur selten unterbrochen durch einen Halm. Man findet daher häufig in der Literatur die Angabe, das Gras sei meistens steril. Im September jedoch ändert sich das Bild vollständig, wenn die Sträucher alle mit roten und schwarzen reifen Beeren behangen sind, da blüht nun unsere Pflanze. Kräftige hohe Halme durchbrechen das wellige Blattdickicht und hängen große dunkelviolette Rispen aus. Man trifft auch sterile Pflanzen, besonders im tiefen Schatten, doch eine große Menge kommt zum Blühen. Einer Merkwürdigkeit sei hier gedacht. Mitten in einem halmlosen Bestand sproßten schon im Juli die üppigsten Rispen: Alle die blühenden Pflanzen standen in einem Ameisenhaufen.

Der Bestand bevorzugt den Wald, geht aber auch darüber hinaus. Er liebt Nord- und Ostlagen bis zu 40° Neigung. Die konstantesten Begleiter sind:

Juniperus com. montana
Deschampsia flexuosa
Sorbus aucuparia
Rhododendron ferrugineum
Linnaea borealis
Vaccinium Vitis idaea
Solidago Virga-aurea
Homogyne alpina.

Es sind alles humusliebende Pflanzen und der physiognomisch zu den Grasfluren gehörige Bestand hat ökologisch eine sehr nahe Verwandtschaft mit den Beständen der Zwergsträucher. Drude sagt schon 1896 1) darüber: »So stellt sich diese Formation als ein beachtenswertes Übergangsglied sehr monotonen Charakters auf Urgestein zu den subalpinen Heiden und Krummholzbeständen dar.« Einige Beispiele mögen am besten zur Illustration dienen:

1. Am Nordosthang des Muottas da Pontresina bei 1920 m:

Pinus Cembra 8
Larix decidua 2

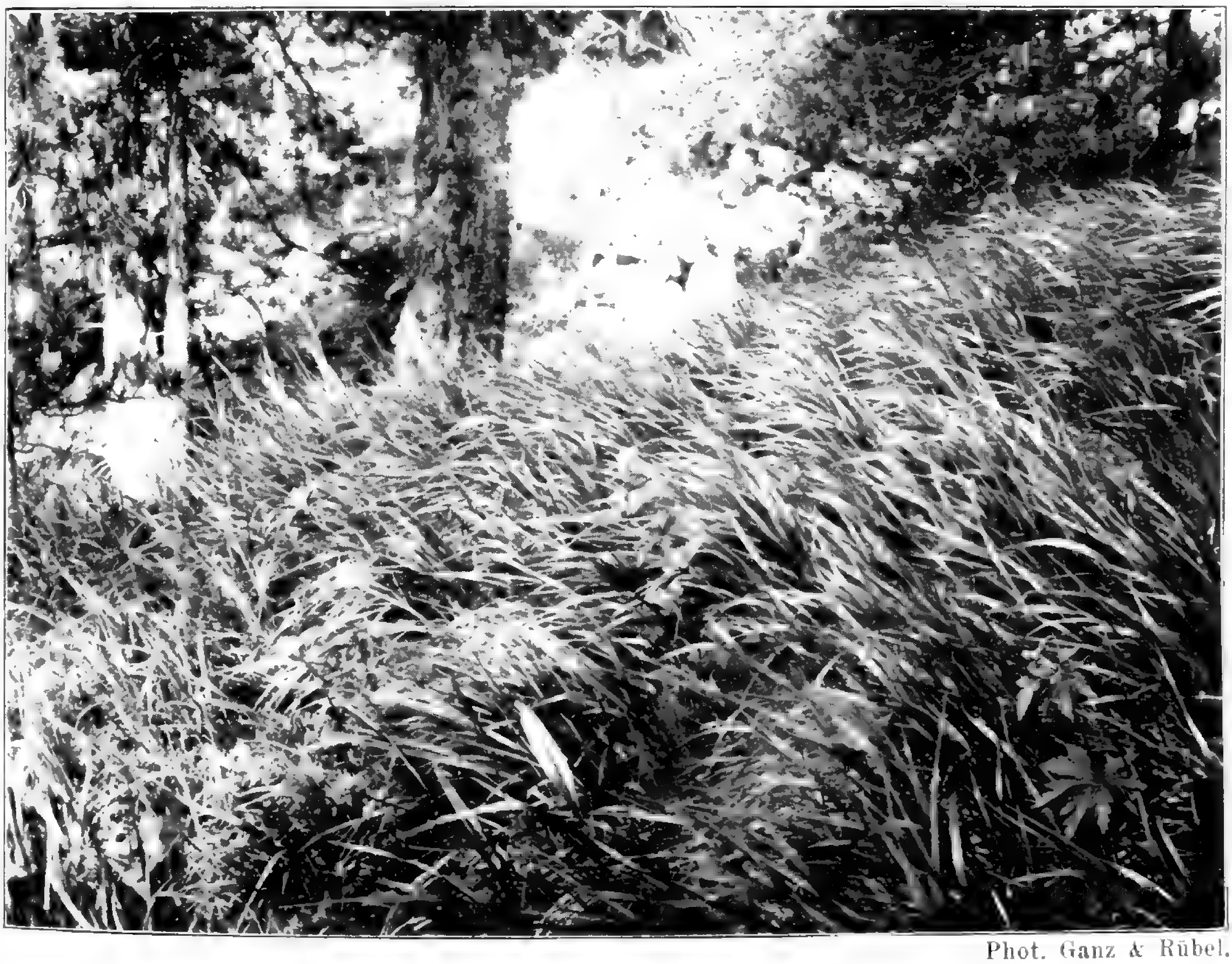
Der Bestand bevorzugt die Orte, wo Arve vorherrscht.

Calamagrostis villosa 10
Poa pratensis
P. Chaixi
Thesium alpinum
Ranunculus geraniifolius
Sorbus aucuparia
Potentilla aurea
Geranium silvaticum
Chaerophyllum hirs. Villarsii
Peucedanum Ostruthium
Pyrola minor
P. secunda
Solidago Virga-aurea
Homogyne alpina
Hieracium murorum.

2. Am Muottas Muragl, 30° Nordwest geneigt, 2310 m. Bäume stehen keine in der Nähe, der größte Teil des Hanges ist bedeckt von

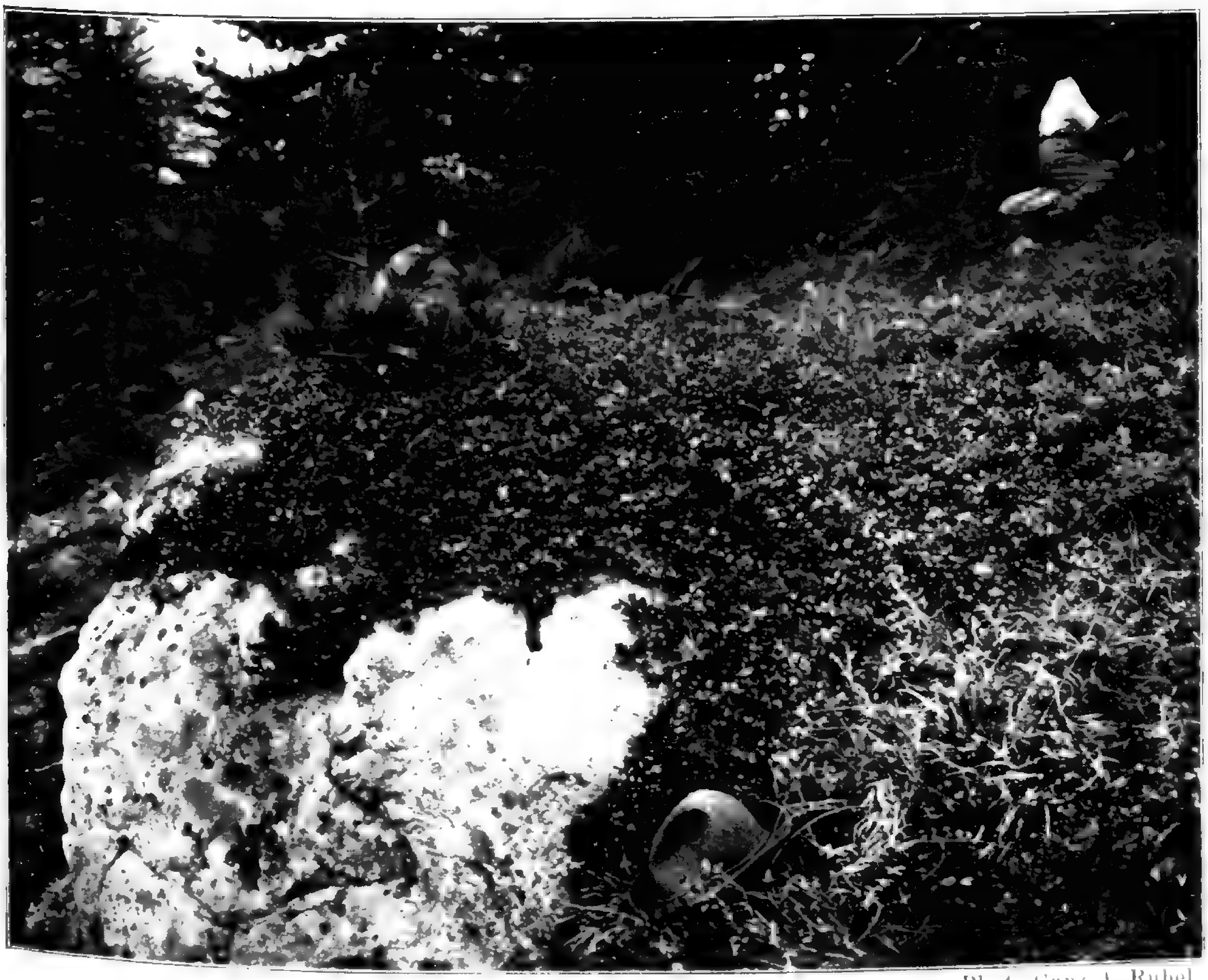
---

1) S. 349.



Phot. Ganz & Rübel.

Abb. 24. Calamagrostidetum villosae im Wald beim Languardfall. bei 1870 m.



Phot. Ganz & Rübel.

Abb. 25. Arctostaphyletum Uvae ursi am Albrishang ob Montebello bei 2060 m.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

Vaccinietum uliginosi mit Übergängen zu Trifolietum alpini. Darin stehen etwa 10 m^2 Calamagrostidetum

Juniperus com. montana	1	*Vaccinium uliginosum*	5—8
Calamagrostis villosa	8	*Androsace obtusifolia*	1
Agrostis tenella	2	*Myosotis pyrenaica*	1
Avena versicolor	1	*Veronica bellidioides*	1
Festuca Halleri	1	*Pedicularis tuberosa*	1
Silene vulgaris	1	*Melampyrum silvaticum*	1
Empetrum nigrum	1	*Solidago Virga-aurea*	1
Ligusticum Mutellina	1	*Homogyne alpina*	1
Rhododendron ferrugineum	1	*Chrysanthemum alpinum*	1
Loiseleuria procumbens	1	*Hieracium spec.*	1

dazu *Cetraria* und *Cladonia.*

Außer den als konstant aufgezählten und den Arten, die in den beiden Beispielen vertreten sind, fanden sich noch folgende vereinzelt vor:

Botrychium Lunaria
Polypodium vulgare
Dryopteris spin. dilatata
Poa nemoralis
Festuca rubra genuina
Anthoxantum odoratum
Luzula silvatica
L. nemorosa
Veratrum album
Silene rupestris
Daphne striata
Aconitum Napellus
Euphorbia Cyparissias
Rubus idaeus
Viola biflora
Oxalis Acetosella
Vaccinium Myrtillus
Veronica officinalis
Galium asp. anisophyllum
Phyteuma betonicifolium
Campanula Scheuchzeri
Arnica montana
Leontodon pyrenaicus
Senecio Doronicum
Hieracium intybaceum.

Juniperetum montanae.

Bei diesem Bestand kommt es sehr deutlich zum Ausdruck, daß nicht alles, worin *Juniperus* vorherrscht, zusammengehörig ist. Die Tabelle zeigt die Zusammenstellung von 19 Aufnahmen, die nur 7 Konstante, aber 24 Akzessorische ergeben. Hat der Typus nur so wenige Konstante oder liegt der Grund für die kleine Zahl anderswo? Und von diesen 7 sind erst nur 4 typisch auch in den nahe verwandten Bestandestypen innerhalb der Zwergsträucher. Die *Juniperus*-Bestände lassen sich in 2 Teile zerlegen. Die ersten 8 Standorte der Tabelle können zusammengefaßt werden, sie sind im Wald oder Gebüsch oder wie 6, 7 und 8 auf Teilen der Weide, die im Mittelalter jedenfalls noch bewaldet waren. Die übrigen 11 Aufnahmen sind *Juniperus*-Bestände der Matten und Weiden, die von der Zwergstrauchformation hinüberführen, teils zu den Grasfluren, teils zu den Hochstaudenfluren. Betrachten wir die erstere Abteilung für sich, so haben wir eine bedeutend größere Einheitlichkeit, nämlich 19 Konstante und 18 Akzessorische. Vergleichen wir mit dem Myrtilletum, mit welchem die Gesamttabelle nur 4 Konstante gemeinsam hat, so ergeben sich nun 11 gemeinsame Konstante und 10 weitere gemeinsame »Maßgebende«. Leider vermindern sich bei dieser Teilung die Aufnahmen des einen Typus auf 8, eine Zahl, die zu klein ist, um den Annäherungswerten großes Gewicht zu verleihen. Die Höhenverbreitung ist die des Waldes mit seinem Kampfgürtel, die *Junipereta* steigen also wie die meisten Zwergstrauchtypen bis zur Krüppelgrenze, 2400 m. Südseiten scheinen etwas bevorzugt zu sein, jedoch nur gegenüber anderen Zwergstrauchbeständen, während auf der Weide dies nicht zutrifft.

Die 19 Junipereten der Tabelle verteilen sich auf folgende Standorte:

1. Lichter Arven-Lärchenwald auf der oberen Chünetta bei Morteratsch, Junipereten mit Myrtilleten wechselnd. 2080 m (19. VII. 07).

2. Lichter Arvenmischwald der oberen Chünetta, steiler Osthang 2100 m (24. VIII. 09).

3. Sonniger Südosthang der bewaldeten Wallmoräne vor dem Berninabach-Steilabfall 2030 m (9. VIII. 09).

4. Gegenüber Nr. 3, Südwesthang des Albris 2050 m, die lichten Partien im *Alnetum* ausfüllend (11. VIII. 09).

5. Nordosthang des Munt Pers, Grenze der »Krüppel«, lokal Osthang 40° Neigung, 2430 m (6. VIII. 09).

6. Nordosthang des Munt Pers am Diavolezzaweg, zur Bondasker Weide gehörig 2100 m, Musterkarte von *Azaletum*, *Rhodoretum*, Grasweiden, *Juniperetum*, *Myrtilletum*, *Vaccinietum uliginosi* nebst Baumüberresten (5. VIII. 09).

7. Osthang im Arlastal 2300—2200 m, nebeneinander:

Elyno-Semperviretum	6	
Juniperetum	4	
Vacc. uliginosi	4	
Azaletum	3	
Rhodoretum	1	(5. VIII. 09).

8. Piz Lagalb, WNW.-Hang 2300—2200 m.

Es folgen verschiedene Lagen im Heutal.

9. Kleine Hügelchen am Heutalweg 2080 m (4. VIII. 09).

10. Etwas weiter als 9 am Hang schwach Süd geneigt, zwischen *Agrostis alpina*-Matten und Torfmoor von Trichophorum caespitosum 2110 m (2. VIII. 09).

11. Wellenkämme, wo auf der Karte der Pischaweg markiert ist, 2180 m (2. VIII. 09).

12. Am Pischahang, 2300 m, nebeneinander

Juniperetum	7	
Nardetum	6	
Callunetum	4	
Arctostaphyletum	5	SE.-Wellenköpfe

Festucetum variae 1
Rhodoretum 1, lokal E: 6 (7. VIII. 09).

13. Südosthang des Piz 2909, auf den Kanten der Geländewellen (Osthang der Welle *Trifolietum*) 2200 m (4. VIII. 09).

14. Ähnliche Kante etwas weiter hinten im Tal.

15. Steingruppe in der Nähe des Tortabaches 2220 m (4. VIII. 09).

16. Fuß des Val Torta, großer Lauchbestand, 2200 m (2. VIII. 09).

17. Südhang des Piz Tschüffer, Kalk, 25—30° Neigung, Lauchbestand, 2300 m (16. VIII. 05).

18. Ausgedehnter Lauchbestand, nicht weit von 17, 2300 m (4. VIII. 09).

19. Tschüfferfuß, südost, Lauchbestand weiter hinten im Tal als 18. 2300 m (4. VIII. 09).

Neben den Ähnlichkeiten mit dem Myrtilletum sind auch Unterschiede in der Flora hervorzuheben. Das Juniperetum nemorale hat häufig, wie aus der Tabelle ersichtlich, *Daphne striata, Galium asperum anisophyllum, Arctostaphylos Uva ursi, Arnica, Lotus, Silene rupestris, Campanula barbata, Sieversia montana* usw., die im *Myrtilletum* keine Rolle spielen.

Das Juniperetum pastorale ist kein gut in sich geschlossener Typus. Die Tabelle zeigt eine Masse akzessorischer Arten, die also eine Rolle spielen, ohne konstant zu werden. Es kommt dies von der Verbreitungsart auf den Weiden. Eine Masse Arten der Grasflurtypen dringen ein, da die Standortsbedingungen nicht sehr verschieden sind. Diese »Wacholdergärtchen« haben sich nicht eine so konstante und charakteristische Zusammensetzung zu sichern gewußt wie die Schneetälchen, die auch nur kleine »Gärtchen« in der allgemeinen Weide einnehmen, aber wenig Eindringlinge von den anderen Wiesentypen dulden.

Arctostaphyletum Uvae ursi.

(Abb. 25.)

Dieser Zwergstrauch bedeckt mit seinem horizontalen Wuchs besonders Südhänge, in der Lage, die auf der Nordseite dann meist Vaccinietum uliginosi trägt, z. B. am Südhang des Schafberg bei der Baumgrenze. Da es sonnigere, trockenere Standorte sind, liegt meist nicht so viel Humus wie bei den verwandten Typen. Es fehlen in der Begleitflora daher auch eine Anzahl der Humuspflanzen der anderen Typen. Die häufigsten in diesem Gesträuch waren:

Juniperus com. montana
Anthoxantum odoratum
Deschampsia flexuosa
Avena versicolor
Daphne striata
Galium asp. anisophyllum
Leontodon pyrenaicus.

Der Bestand kommt bis ca. 2400 m vor auf Urgestein und Kalk.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	Total	Juniperetum nemorale	Juniperetum pastorale
Juniperus com. montana	8	10	8	8	10	8	8	6	8	10	8	10	10	8	4	8	8	7	8	19K	8K	11K
Deschampsia flexuosa	—	4	3	1	7	1	6	4	7	5	1	—	8	—	3	5	1	3	1	16K	7K	9K
Avena versicolor	—	—	1	1	1	—	—	1	1	1	1	2	—	1	1	—	1	1	1	13K	4K	9K
Daphne striata	—	1	1	—	1	—	—	1	—	1	1	1	3	3	3	—	—	1	—	11K	4K	7K
Solidago Virga-aurea	—	—	1	1	—	1	1	1	—	1	1	1	2	1	1	—	—	—	—	11K	5K	6K
Galium asp. anisophyllum	—	—	1	1	1	1	1	1	1	1	1	—	—	—	—	—	—	1	—	10K	6K	4A
Vaccinium Vitis idaea	1	3	1	3	1	2	—	1	—	1	3	1	—	—	—	—	—	—	—	10K	7K	3A
» uliginosum	6	—	3	—	1	2	—	3	6	1	3	—	—	4	—	—	—	—	—	9A	5K	4A
» Myrtillus	1—10	1	2	1	1	1—6	—	2	—	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—	8A	7K	1
Leontodon pyrenaicus	1	1	1	—	1	—	1	1	1	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	9A	6K	3A
Arctostaphylos Uva ursi	—	3—6	5	1	4	—	—	—	—	—	—	—	—	7	—	—	1	8	—	7A	4K	3A
Lotus corniculatus	—	1	2	1	1	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	7A	4K	3A
Geranium silvaticum	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	1	1	2	—	1	1	7A	0	7K
Silene rupestris	—	1	—	1	1	—	—	1	1	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	7A	4K	3A
Laserpitium Panax	—	—	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	1	—	—	1	2	1	7A	2A	5A
Lilium Martagon	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	1	1	1	1	1	—	7A	0	7K
Allium Victorialis	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	3	10	8	8	8	6A	0	6K
Rhododendron ferrugineum	2	—	—	1	1	—	—	3	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	6A	4K	2
Arnica montana	—	—	—	1	1	1	—	1	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	6A	4K	2
Polygonum viviparum	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	1	1	6A	2A	4A
Myosotis pyren. alpestris	—	—	—	—	1	—	1	—	1	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	6A	2A	4A
Silene vulgaris	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	1	—	3	—	—	—	—	1	1	6A	1	5B
Phyteuma betonicifolium	—	1	—	1	—	—	—	1	—	—	—	1	1	—	1	—	—	—	—	6A	3A	3A
Calluna vulgaris	3	3	4	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	5A	3A	2
Festuca rubra	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	1	—	—	1	1	—	—	—	—	5A	1	4A
Sieversia montana	—	—	—	—	—	2	1	1	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	5A	3A	2
Campanula barbata	—	1	1	1	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5A	5K	—
Potentilla grandiflora	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	1	—	1	—	1	5A	—	5A
Helianthemum nummularium	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	3	—	1	3	—	5A	1	4A
Pinus Cembra	5	6	0—4	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5A	5K	—
Larix decidua	5	3	0—6	—	—	2	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5A	5K	—
Empetrum nigrum	3	—	2	—	—	3	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4K	—
Homogyne alpina	1	—	—	—	—	—	1	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3A	1
Ligusticum Mutellina	—	—	—	—	1	—	1	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2A	2

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19			
Sempervivum montanum	—	—	—	1	1	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	3A	1
Hypochoeris uniflora	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	1	3A
Ranunculus geraniifolius	1	2	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2A	2
Agrostis tenella	—	—	1	4	—	—	—	—	—	—	—	8	—	6	—	—	—	—	—	—	2A	2
Festuca Halleri	—	—	1	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	3A	1
» *ovina duriuscula*	—	4	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	2A	2
Anthoxantum odoratum	1	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	3A	1
Sempervivum tectorum	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	1	—	—	—	1	3A
Luzula lutea	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	1	1	—	—	—	—	4A
Carex sempervirens	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	3A
Poa alpina	—	1	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3A	—
Antennaria dioeca	—	—	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3A	—
Lonicera coerulea	1	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3A	—
Hieracium intybaceum	—	1	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2A	—
Calamagrostis villosa	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2A	—
Sorbus aucuparia	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2A	—
Chrysanthemum alpinum	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2A	—
Juncus trifidus	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2A	—
Artenzahl am Standort	24	25	27	38	31	12	11	39	14	18	31	17	15	22	22	7	31	18	9	128	104	81
Maßgebende 31	10	15	18	15	17	11	7	19	11	11	18	10	9	14	15	5	13	13	9	31	33	27
Davon Konstante 7	2	4	7	6	6	5	4	7	4	7	7	5	4	4	5	2	3	5	3	7	19	8
Davon Akzessorische 24	8	11	11	9	11	6	3	12	7	4	11	5	5	10	10	3	10	8	6	24	14	19
Innerhalb jedes Teiltypus Maßgebende	14	16	22	17	20	12	9	23	13	12	16	8	11	14	15	6	15	13	9	—	—	—
Innerhalb jedes Teiltypus Konstante	9	12	16	13	16	11	5	16	3	5	8	4	6	6	8	5	5	7	5	—	—	—
Innerhalb jedes Teiltypus Akzessorische	5	4	6	4	4	1	4	7	10	7	8	4	5	8	7	1	10	6	4	—	—	—

	Juniperetum		Jun. nemorale		Jun. pastorale	
	Mittel	%	Mittel	%	Mittel	%
Artenzahl	22	100	26	100	18½	100
Maßgebende	13	58	17	64	12	65
Konstante	5	22	12	47	5½	30½
Akzessorische	8	36	4	17	6	34½

Beispiel auf Kalk: Crasta da Staz, Südhang, 30° geneigt, 2000 m.

Arctostaphylos Uva ursi
Juniperus com. montana
Poa violacea
Thesium alpinum
Silene vulgaris
Kernera saxatilis
Saxifraga Aizoon
Cotoneaster integerrima
Rhamnus pumila
Daphne striata
Helianthemum nummularium
Hippocrepis comosa
Lotus corniculatus
Laserpitium Siler
Satureia alpina
Galium asp. anisophyllum
Phyteuma orbiculare
Campanula cochleariifolia
Leontodon pyrenaicus
Carduus defloratus
Chrysanthemum Leucanthemum
Hieracium spec.

Beispiel auf Urgestein: Schafberg, Südhang, 2260 m:

Arctostaphylos Uva ursi
Juniperus com. montana
Anthoxantum odoratum
Helianthemum alpestre
Lotus corniculatus
Bupleurum stellatum
Galium asp. anisophyllum.

b) Spalierstrauchformation[1].

(Abb. 26, 27.)

Der Standort dieser Formation unterscheidet sich von dem der vorhergehenden durch trockneren Boden und stärkere Belichtung. In den häufigsten Fällen herrscht hier der Lichtgenuß 1, während z. B. im *Myrtilletum* der mittlere Lichtgenuß $^{1}/_{5}$—$^{1}/_{20}$ ist.

Die Grundlage der Assoziationen, die floristische Zusammensetzung hat mir in unserem Gebiet gezeigt, daß eine sehr nahe Verwandtschaft besteht zwischen dem *Azaletum*, der Assoziation mit leitender und domininierender *Loiseleuria* (*Azalea*) *procumbens* und dem *Vaccinietum uliginosi*, der Assoziation mit dominierendem *Vaccinium uliginosum*. Das Vaccinietum uliginosi erweist sich nach floristisch analytischer Methode dagegen nur entfernt verwandt mit den Vaccinietis Myrtilli und Vitis idaeae und kann nicht mit diesen zusammengenommen werden in einen Bestandestypus »*Vaccinietum*«[2], sondern gehört nach meinen Beobachtungen im Berninagebiet zum Azaletum als nahverwandter Bestandestypus, wenn nicht sogar als Nebentypus, wie aus den Tabellen zu ersehen ist.

Da nun dieser nahen Verwandtschaft halber Azaletum und Vaccinietum uliginosi in dieselbe Assoziation gehören, ist der alte Name Spalierstrauchformation, der von der Physiognomie hergenommen ist, bei Einschließung des Bestandes des »Zwergstrauches« *Vaccinium uliginosum* nicht mehr korrekt, doch belasse ich ihn, bis ein anerkannt besserer, der die Ökologie dieser Formation trifft, vorgeschlagen wird.

---

[1] Schröter 1904/08, S. 68.

[2] Siehe Brockmann 1907, S. 279.

14. Azaletum oder Loiseleurietum procumbentis.

(Abb. 26.)

Diese Assoziation kommt auf Urgestein vor. Die Höhenverbreitung des *Azaletums* liegt von 2050—2400 m, an einzelnen Stellen bis 2500 m und zwar dort, wo auch die Baumzwerge so hoch steigen. Es bevorzugt ebene und schwach geneigte Standorte, begnügt sich aber auch mit Hängen von 30°. Der Boden ist trocken, humos. Dieser Bestand ist der lichtbedürftigste der Kleinstrauchbestände; die anderen scheinen beim Abholzen des Waldes nach und nach in diesen überzugehen. Die Veränderung des Standorts durch das Abholzen bedingt eine retrogressive Succession, die im *Azaletum* zu endigen scheint. Verfolgen wir den Verlauf an den Nordosthängen von den Berninahäusern gegen den Paß. Im Lärchenwald über den Berninahäusern herrscht *Vaccinium Myrtillus* weit vor, daneben *Rhodoretum,* auch vereinzelt *Vaccinietum uliginosi* und selbst stellenweise *Azaletum* (im Wald!). Neben diesem Wald liegen weite Weidehänge, einzelne Lärchen und Zwergarven weisen auf früheren Wald hin. Über die Typen orientiert folgende kleine Tabelle.

Häufigkeitsgrad der Bestände.

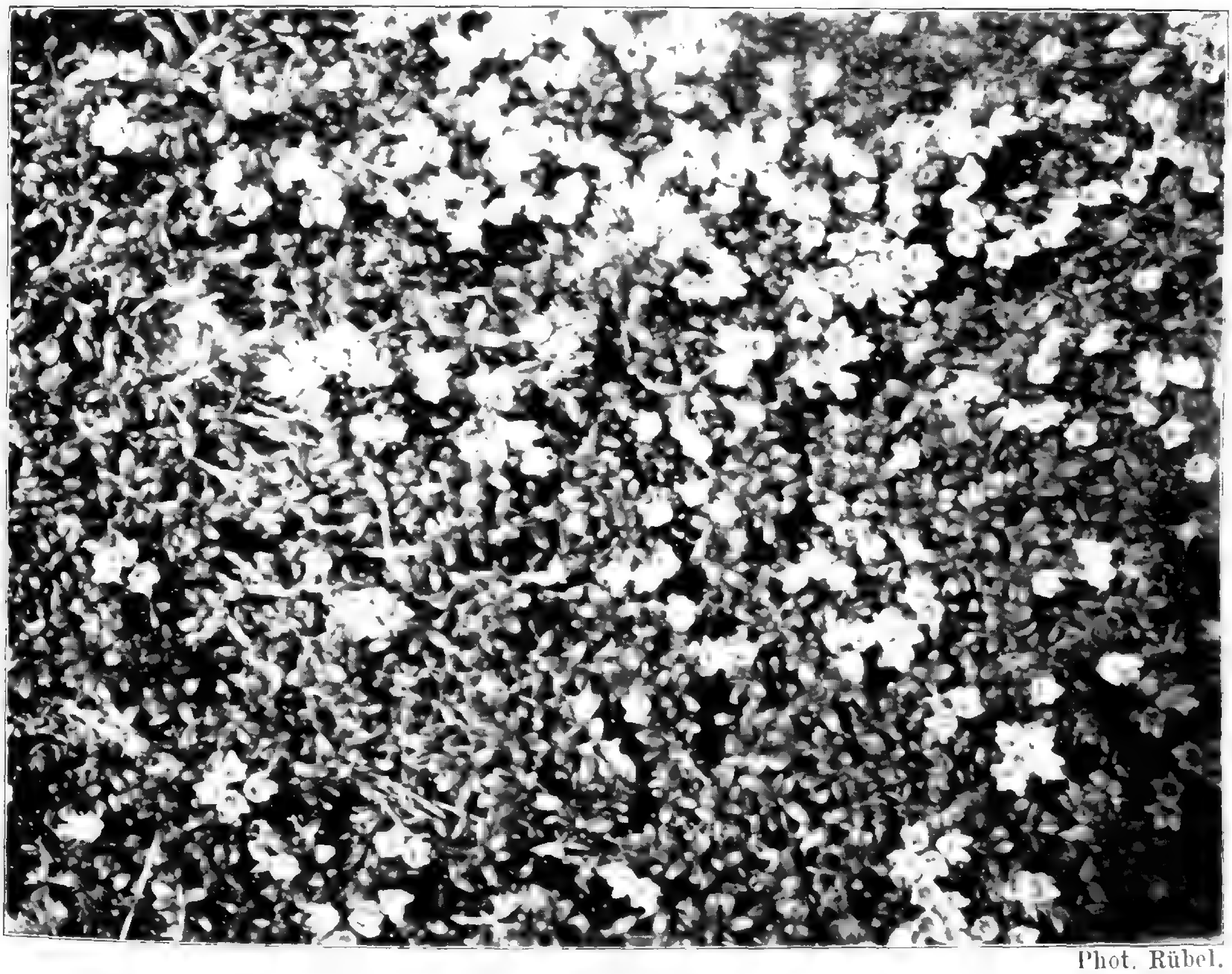
	2100 m		2200 m	2380 m	2400 m	2410 m
	flach	steil				
Azaletum . . .	3	2	6	8	7	1
Vacc. uliginosi .	4 steinig	6	8	1	1	—
Rhodoretum .	3	6	3	1	1	—
Juniperetum .	3	2	1	1	1	—
Vacc. Myrtilli .	2	1	1—4	—	—	—
Mischgras. . .	6	1	—	—	—	—
Curvuletum . .	—	—	—	4	5	8

In der Waldhöhe halten sich die Typen die Wage, im Kampfgürtel herrscht von Alters her mehr Licht, dort überwiegen die lichtliebenden Typen, bis nach der Krüppelgrenze das *Curvuletum* in sein Recht tritt. Gegen den Berninapaß zu verschwinden die Bäume und die Schattentypen; in dem kleinen lichten Lärchhorst bei Arlas tritt noch einmal auf:

Rhodoretum	4
Arctostaphyletum	4
Juniperetum	4
Azaletum	4

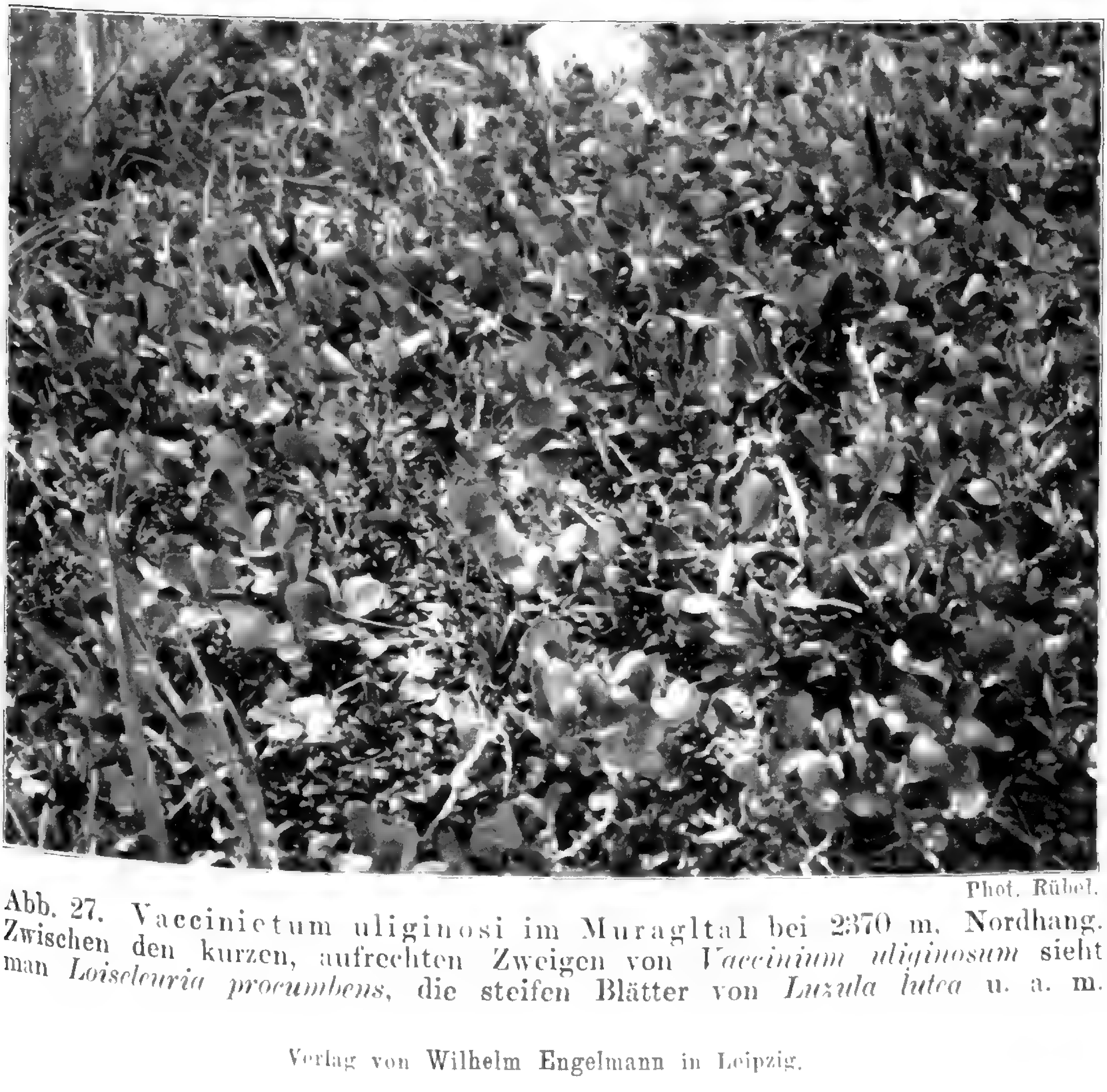
nebst *Carex curvula, Dryas* und *Sesleria coerulea.*

Die Arlas-Cambrenahänge, trocken und baumlos — nur einige alte Strünke stehen noch — gehören dem *Azaletum* an mit starker Neigung zur Flechtentundra; *Cetraria* und *Cladonia* rauschen in Massen. Das *Azaletum*



Phot. Rübel.

Abb. 26. Detailbild aus einem Loiseleurietum procumbentis oberhalb Berninahäuser bei 2100 m.



Phot. Rübel.

Abb. 27. Vaccinietum uliginosi im Muragltal bei 2370 m. Nordhang. Zwischen den kurzen, aufrechten Zweigen von *Vaccinium uliginosum* sieht man *Loiseleuria procumbens*, die steifen Blätter von *Luzula lutea* u. a. m.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

in Blüte gehört zu den wundervollsten Anblicken und lohnt einen Juni-Besuch in der Gegend.

Die Azaletum procumbentis-Aufnahmen der Tabelle stammen von folgenden Standorten:

1. Westhang am Muottas da Pontresina, 20° Neigung, 2500 m.
2. Nordhang (ca. 5°) des Munt Pers bei Punkt 2509 m.

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		Stellung beim Vacc. uliginosi	
Konstante	Loiseleuria procumbens . .	9	8	9	7—3	8—4	10	6	10	8	10	10 K	K	—
	Vaccinium uliginosum . .	3	—	6	4—6	1	1—3	1	1	6	1	9 K	K	—
	Empetrum nigrum	2	3	4	5—8	4—8	4	8	1	—	1—8	9 K	K	—
	Juniperus com. montana .	1	4	1	2	1	1	1	—	1	—	8 K	K	—
	Cetrariae	1	5	4	3	6	8	—	6	—	7	8 K	K	—
	Cladoniae	1	5	8	2	7	8	—	2	—	6	8 K	K	—
	Avena versicolor	3	—	1	1	1	1	1	—	—	1	7 K	K	—
	Carex curvula	8	—	1	—	1	1	1	1	—	1	7 K	A	—
	Sesleria disticha	1	—	1	—	—	2	—	1	—	1	5 K	—	—
Akzessorische	Rhododendron ferrugineum	—	—	1	1	—	—	1	—	1	—	4 A	K	—
	Chrysanthemum alpinum .	1	—	1	1	—	—	—	—	—	1	4 A	K	—
	Vaccinium Myrtillus . . .	—	1	—	3	—	—	1	—	1	—	4 A	K	—
	Deschampsia flexuosa. . .	—	1	1	—	1	—	1	—		—	4 A	A	—
	Polygonum viviparum . .	1	—	—	—	—	—	1	1	—	1	4 A	A	—
	Primula hirsuta All. . . .	1	1	—	—	—	1	—	1	—	—	4 A	—	—
	» viscosa All. . . .	1	1	1	—	—	1	—	—	—	—	4 A	—	—
	Homogyne alpina	1	—	—	1	—	—	1	—	—	—	3 A	K	—
	Leontodon pyrenaicus . .	1	—	—	1	—	—	1	—	—	—	3 A	K	—
	Ligusticum Mutellina . .	1	—	—	2	—	—	1	—	—	—	3 A	K	—
	Luzula lutea.	—	—	—	—	—	1	—	1	—	1	3 A	A	—
	Carex sempervirens . . .	1	—	—	1	1	—	—	—	—	—	3 A	A	—
	Primula integrifolia. . . .	1	—	—	—	—	—	—	1	—	1	3 A	—	—
												Total	Mittel	%
	Artenzahl	31	10	16	33	10	18	25	13	11	14	72	18	100
	Maßgebende	18	9	13	14	10	12	13	11	5	12	22	12	65
	Konstante	9	5	9	7	8	9	6	7	3	8	9	7	39
	Akzessorische	9	4	4	7	2	3	7	4	2	4	13	5	25

3. Kampfgürtel des Lärchwaldes am Nordosthang des Munt Pers oberhalb Berninahäuser, 2270 m.

4. Nordosthang des Munt Pers, Weide am Diavolezzaweg, 2090 m (einzelne Lärchen).

5. Am selben Hang wie 4 etwa 1 km weiter, auf ebener Fläche, 2100 m.

6. Am selben Hang wie 4, höher oben 2300—2400 m, die Wellenerhebungen mit Nordostlage tragen ausgedehnt das *Azaletum,* die Mulden mit Ostlage *Rhodoretum.*

7. Nordhänge bei der Alp Bondo, 5—10° Neigung, 2150 m.

8. Sehr ausgedehntes *Azaletum* südwestlich von Lago Nero und Minor (= pitschen), 5—20° Nordost geneigt, 2230—2300 m (alte abgehauene Baumstrünke).

9. Westhang des Piz Lagalb 2400 m.

10. Im Heutal am Nordwesthang des Piz Minor, schwach geneigt, 2400 m.

Die Zwergsträucher spielen eine große Rolle. *Empetrum nigrum* tritt oft in Massen auf. Es mischt sich allen Kleinstrauchtypen stark bei, jedoch nicht so, daß es auf größere Strecken und öfter in dem Maß vorherrschend würde, daß sich ein eigener Typus oder Nebentypus aufstellen ließe. Dem Azaletum ist meist das Curvuletum benachbart, die ökologischen Bedingungen sind ähnlich (die physiographischen aber verschieden: Höhenlage); wir finden daher auch schon viele Arten des einen häufig im andern. Die Erdflechten nehmen einen starken Anteil. Unser Typus ist der resistenteste gegen die Winterkälte, wir finden ihn häufig an schneefreien, windgefegten Stellen den Winter unbeeinträchtigt überdauern. Die Knospen der *Loiseleuria*, die im Herbst schon in allen Einzelheiten vorgebildet sind und nicht sehr ausgedehnten Schutz genießen[1], erfrieren doch nicht.

15. Vaccinietum uliginosi.

(Abb. 27.)

Dieser Bestand nimmt ähnliche Standorte ein wie der Haupttypus, jedoch ist er nicht ganz so trockenheitsliebend. Die steinigen Partien sind beliebt, wo *Vaccinium uliginosum* von der Feuchtigkeit profitieren kann, die durch die Steine geschützt, nicht so rasch verdunstet. Am ausgedehntesten ist dieser Bestand im Kampfgürtel des Muottas Muragl und des Schafbergs. Die Höhenverbreitung ist dieselbe wie beim *Azaletum*. Es zeigt weniger Verwandtschaft zum *Curvuletum* als das *Azaletum*, dafür mehr zu den anderen Zwergstrauchtypen, zu denen es überleitet, immerhin dem *Azaletum* doch näher stehend als jenen. Die Erdflechten sind ebenso konstant wie beim Haupttypus, treten jedoch nicht in derselben Massenhaftigkeit auf wie dort.

Die Aufnahmen der Tabelle des Vaccinietum uliginosi verteilen sich auf folgende Standorte:

1. Nordwesthang des Muottas Muragl, 10—20° Neigung, 2300—2250 m.

2. Westhang des Muottas Muragl (1 km südlich der obigen Aufnahme) 2280—2200 m.

---

[1] Vgl. Rübel 1908 b.

3. Südwesthang des Muottas Muragl, 2350 m.

4. Nordhang des Schafbergs, 5° geneigt, 2380 m, unten an Blocktrümmern anschließend.

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		Stellung im Azaletum
Konstante	Vaccinium uliginosum . .	8	10	8	6	6	6	8	8	10	7	8	8	12 K	K
	Loiseleuria procumbens .	—	2	2	3	3	4	—	—	3	7	—	1	8 K	K
	Empetrum nigrum . . .	1	3	2	1	3	1	4	3	4	5	4-6	—	11 K	K
	Juniperus com. montana .	3	2	2	—	2	1	4	1	3	3	1	1	11 K	K
	Homogyne alpina. . . .	1	1	1	1	1	1	—	1	1	1	1	1	11 K	A
	Cetrariae	1	1	3	1	1	—	1	—	5	1	4	8	10 K	K
	Cladoniae	1	1	3	1	1	-	1	—	5	1	4	8	10 K	K
	Avena versicolor	1	1	1	—	1	1	1	—	1	1	—	1	9 K	
	Leontodon pyrenaicus . .	—	1	—	—	—	1	2	2	1	1	2	1	8 K	A
	Rhododendron ferrugineum	3	1	—	—	1	—	4	—	1	2	—	1	7 K	A
	Chrysanthemum alpinum	1	—	—	1	1	1		1	1	—	—	1	7 K	A
	Ligusticum Mutellina . .	1	1	-	1	—	1	—	—	1	1	1	—	7 K	A
	Androsace obtusifolia . .	1	1	1	1	1	1	—	—	—	—	—	1	7 K	—
	Anthoxantum odoratum.	—	1	1	—	—	1	1	1		1	—	—	6 K	—
	Myosotis pyren. alpestris.	1	1	—	1	1	1	—	1	—	—	—	—	6 K	—
	Vaccinium Myrtillus . .	—	2	—	1	—	—	2	—	1	2	2	—	6 K	A
Akzessorische	Deschampsia flexuosa . .	—	—	—	—	—	—	3	1	1	4	1	—	5 A	A
	Polygonum viviparum. .	—	—	-	1	—	1	—	—	1	2	—	1	5 A	A
	Luzula lutea	—	1	1	—	1	1	—	—	—	—	—	1	5 A	A
	Lotus corniculatus . . .	—	1	—	—	1	1	—	—	—	1	—	1	5 A	—
	Senecio carniolicus . . .	—	1	—	—	—	1	1	1	—	—	—	1	5 A	—
	Festuca Halleri.	1	1	—	—	2	1	—	—	—	—	1	—	5 A	—
	Vaccinium Vitis idaea . .	—	1	—	—	—	—	2	1	—	2	—	—	A	—
	Arctostaphylos Uva ursi .	—	1	—	—	0-3	2-8	—	—	—	—	—	2	4 A	—
	Carex curvula	—	—	—	5	5	—	—	—	1	—	—	1	4 A	K
	Veronica bellidioides . .	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	4 A	—
	Phyteuma hemisphaericum	-	—	—		—	—	—	1	1	1	1	—	4 A	—
	Potentilla aurea	—	1	1	—	—	—	—	—	1	—	—	1	4 A	—
	Gentiana Kochiana . . .	—	—	—	—	1	1	—	1	—	—		1	4 A	—
	Solidago Virga-aurea . .	1	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	3 A	—
	Calluna vulgaris . . .	—	2	2	—	—	—	—	—	—	1	—	—	3 A	—
	Carex sempervirens . . .	—	—	—	—	1	2	—	1	—	—	—	—	3 A	A

	Total	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Mittel	%
Artenzahl . . .	95	22	44	17	20	26	33	20	21	22	36	14	24	25	100
Maßgebende . . .	32	15	25	14	13	19	20	13	14	18	20	12	20	17	68
Konstante	16	12	15	10	11	12	12	10	8	13	13	9	11	11	45
Akzessorische . .	16	3	10	4	2	7	8	3	6	5	7	3	9	6	23

5. Westhang des Schafbergs 2330 m.

6. Südwesthang des Schafbergs (1 km südlich von 5), 30° geneigt, 2350 m.

7. Nordwesthang des Piz Chalchagn ob der Blais dellas Föglias (einige große Lärchen und Zwergarven) 2300 m.

8. Westhang des Piz Chalchagn, 30° geneigt, 2450 m.

9. Westhang des Munt Pers, gegen den Morteratschgletscher, 30° geneigt, 2300 m.

10. Nordhang des Munt Pers nahe der Berninastraße 2050 m.

11. Am Diavolezzaweg, nordost geneigt, 2100 m.

12. Im Heutal. Nordwesthang zwischen Piz Alv und Piz Minor, 2300 m.

16. Dryadetum octopetalae.

Wuchsen alle bisherigen Kleinstrauchtypen auf Urgestein, so kommen wir hier zu einem typischen Kalkbestand. *Dryas* besiedelt das feine Kalkgeröll und ist der Hauptbefestiger desselben. Nach und nach wird das Geröll von dichtem Spalier dieser Pflanze so gedeckt, daß andere Pflanzen im Dryashumus aufwachsen können. Solche Dryashalden zeigt der Südhang des Piz Alv am Eingang ins Val Minor Bestand bildend ca. von 2150—2300 m, ferner das Kalkband der Alp Bondo.

Beispiel: Kalkgeröllhalde auf Alp Bondo, feiner gelblicher Schutt, Neigung 30—40°, Dryasbestand treppenförmig mit vielen offenen Stellen infolge von Weidgang.

Dryas octopetala 8
Sesleria coerulea
Festuca pumila
Elyna myosuroides
Carex ornithopoda
C. sempervirens
C. capillaris
C. firma
Polygonum viviparum
Gypsophila repens
Sedum atratum
Saxifraga Aizoon
S. aizoides
Anthyllis Vulneraria
Daphne striata
Helianthemum alpestre
Gentiana verna
G. campestris
Thymus Serpyllum
Euphrasia salisburgensis
Plantago alpina
Campanula cochleariifolia
Aster alpinus
Bellidiastrum Michelii
Carduus defloratus
Cirsium spinosissimum
Carlina acaulis
Taraxacum officinale
Hieracium dentatum.

C. **Vegetationstypus der Hochstaudenflur.**

Formation der Karflur.

(Abb. 28, 29.)

Die Hochstaudenwiese (Engler) oder Karflur (Kerner) verlangt einen feuchten Boden. In niedrigen Stufen findet sie sich häufig im Wald in Mulden, oft in Reinkulturen von *Petasites* oder *Epilobium angustifolium.* In unserem trockenen Gebiet hält sie sich an die Nähe von Bachrinnen oder Quellen. Es gibt Übergänge zu Quellfluren, jedoch verlangt die

Karflur viel mehr Humus und weicht daher in typischer Ausbildung doch sehr wesentlich von den Quellfluren ab. Düngung verträgt der Bestand ziemlich gut, daher besteht eine bedeutende Verwandtschaft zur Lägerflur. Diese üppige Hochstaudengesellschaft steigt im Gebiet durchschnittlich bis 2300 m, vereinzelt aber noch viel höher: 2500 m am Südwesthang des Muottas Muragl, 2600 m auf Isla Persa. Der Hauptbestandteil ist meist *Peucedanum Ostruthium* und man kann danach die Ausbildungsart bezeichnen als

17. Ostruthietum.

Von 14 Aufnahmen solcher Bestände von 1850—2500 m erwiesen sich die folgenden Arten als Maßgebende[1]):

Konstante:

	Durchschnittliche Häufigkeit		Durchschnittliche Häufigkeit
Peucedanum Ostruthium	4—10	*Aconitum Napellus*	1—4
Veratrum album	1	*Geranium silvaticum*	1—6
Rumex arifolius	1—3		

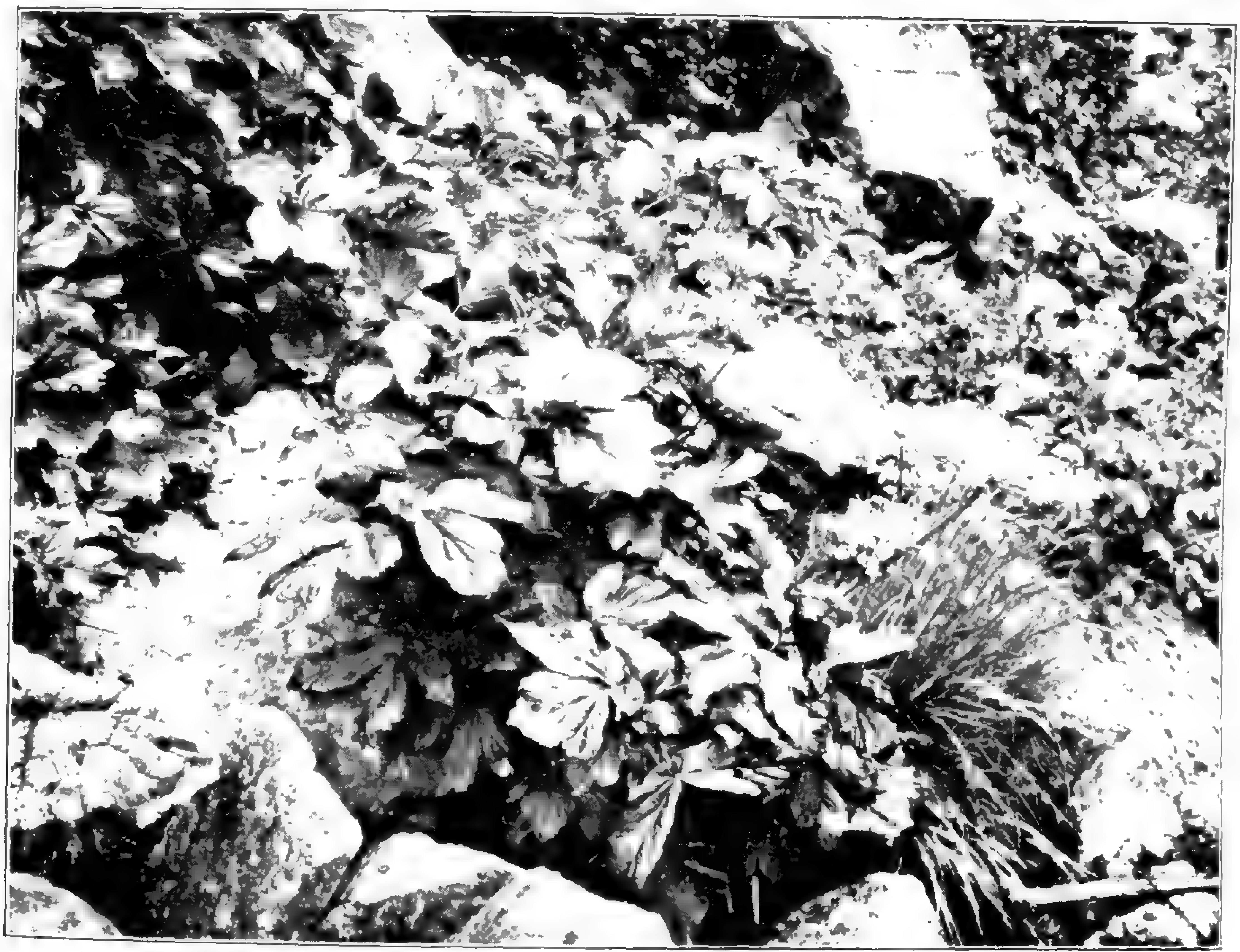
Akzessorische:

Deschampsia caespitosa	1—5	*Gentiana lutea*	1
Calamagrostis villosa	1	*Myosotis pyrenaica*	1
Urtica dioeca	1	*Lonicera coerulea*	1
Silene vulgaris	1—4	*Valeriana officinalis*	1
Ranunculus aconitifolius	1—2	*Solidago Virga-aurea*	1
Trollius europaeus	1	*Adenostyles tomentosa hybrida*	1—5
Polemonium coeruleum	1	*Senecio Doronicum*	1
Rubus idaeus	1—3	*S. Fuchsii*	1—3
Epilobium angustifolium	1	*Cirsium spinosissimum*	1—3

---

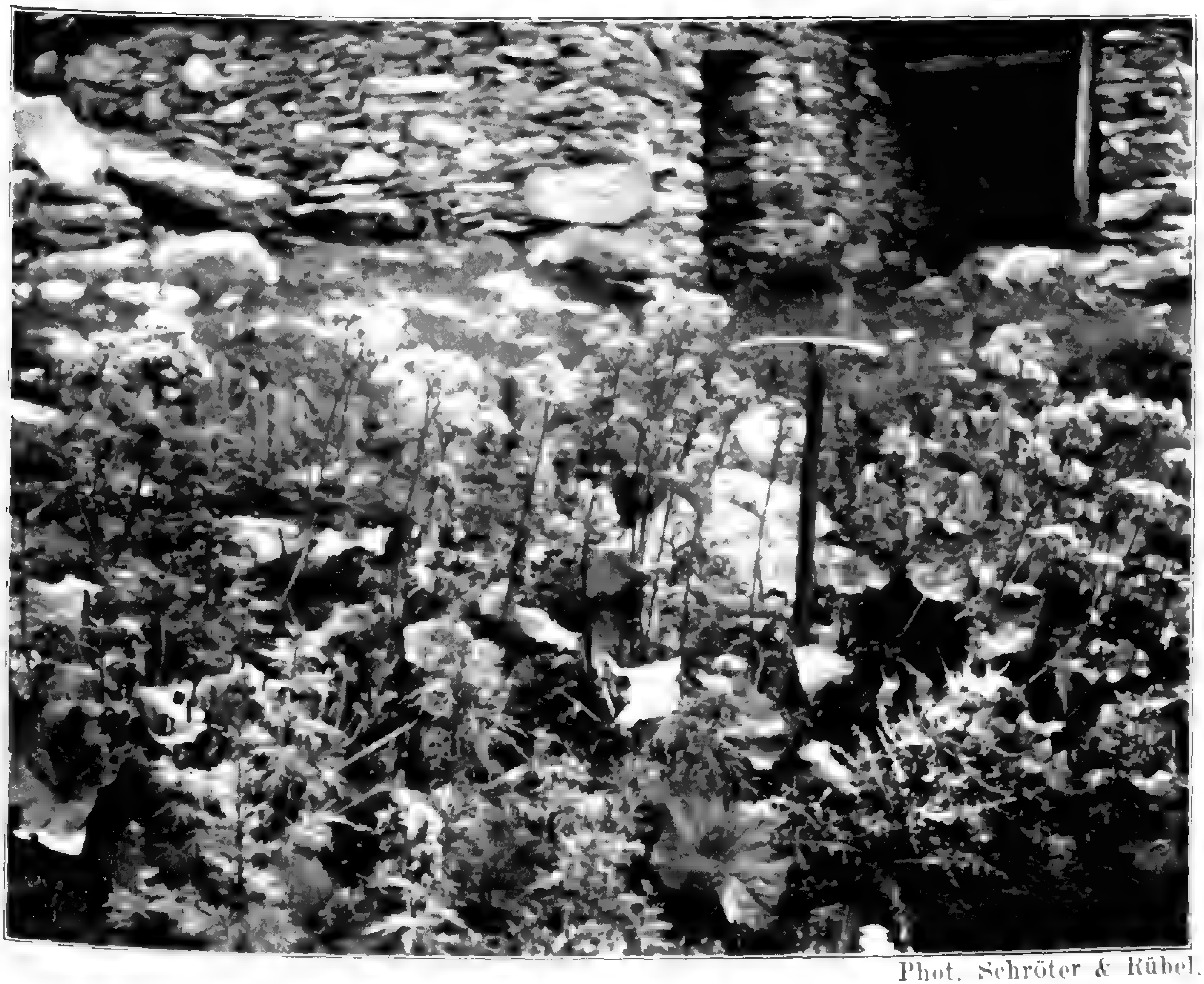
[1]) Vereinzelt kamen noch vor:

Dryopteris spinulosa
D. Filix mas
Juniperus com. montana
Phleum alpinum
Poa pratensis
P. alpina
Festuca violacea
Luzula silvatica
L. spadicea
Lilium Martagon
Allium Victorialis
Gymnadenia conopsea
Thesium alpinum
Polygonum viviparum
Rumex alpinus
Chenopodium Bonus Henricus
Silene nutans
Stellaria nemorum
Aconitum variegatum
A. Lycoctonum
Caltha palustris
Ranunculus acer
R. geraniifolius
Cardamine amara
Thalictrum aquilegifolium
Saxifraga stellaris
Rosa pendulina
Alchemilla vulgaris
A. glaberrima
Sieversia montana
Rubus saxatilis
Sorbus aucuparia
Fragaria vesca
Trifolium prat. nivale
Euphorbia Cyparissias
Ligusticum Mutellina



Phot. Rübel.

Abb. 28. Karflur am Tschiervaweg bei 2090 m. Dominierend *Peucedanum Ostruthium*, beigesellt *Adenostyles tomentosa*, *Lonicera coerulea*, *Rubus idaeus*.



Phot. Schröter & Rübel.

Abb. 29. Karflur im Rosegtal bei Margum Misaun bei 2255 m. *Adenostyles* dominiert, *Aconitum*, *Cirsium spinnosissimum* etc.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

Hie und da kommen andere Arten zum Vorherrschen, ohne daß die allgemeine floristische Zusammensetzung stark verändert würde, man kann also von Nebentypen sprechen. Es sind dies im Gebiet Bestände mit dominierender *Adenostyles* oder *Geranium silvaticum* u. a.

Formation der Läger.

(Abb. 30, 31.)

Die »Läger« sind die überdüngten Stellen, wo das Vieh regelmäßig »lagert« oder auch steht und wo daher viel Dünger fällt. Eine Gemeinschaft stickstoffliebender Kräuter und Gräser findet man um jede Sennhütte. Die meisten sind giftig oder enthalten sonst dem Vieh nicht zusagende Stoffe oder sind so mastig, daß sie das Vieh nicht frißt. Es werden dadurch die nahrungsreichsten Stellen völlig wertlos.

Stebler u. **Schröter**[1]) stellten diese Läger als Nebentypus zum Poa alpina-Typus der Fettmatten. **Brockmann** macht aus den Lägern eine eigene Formation im Vegetationstypus der Hochstaudenflur, welchem Vorschlag sich **Schröter**[2]) auch angeschlossen hat, da die Flora die Läger physiognomisch enger mit der Hochstaudenflur verbinde. Diese Läger zerfallen aber physiognomisch in zwei ganz verschiedene Teile: 1. Das Rasenläger, wie ich es nennen möchte, das physiognomisch zu den Wiesen gehört. 2. Das Staudenläger (als kürzerer Ausdruck für Hochstaudenläger), das physiognomisch zu den Hochstaudenfluren zu rechnen ist, ökologisch jedoch ganz in die Nähe des Rasenlägers gehört[3]).

18. Staudenläger.

Die Maßgebenden des Staudenlägers sind:

Chaerophyllum hirs. Villarsii
Laserpitium Panax
Gentiana bavarica
G. punctata
Satureia alpina
Lamium album
Galeopsis Ladanum
Prunella vulgaris
Rhinantus subalpinus
Pedicularis verticillata
P. foliosa
Veronica Chamaedrys
Phyteuma betonicifolium
Campanula rapunculoides
C. Scheuchzeri
Adenostyles Alliariae
Petasites niveus
Bellidiastrum Michelii
Achillea Millefolium
Cirsium heterophyllum
Chrysanthemum Leucanthemum
Taraxacum officinale
Hieracium murorum
H. intybaceum

---

[1]) 1892, S. 203.

[2]) 1904/08, S. 503.

[3]) **Brockmann**, der die Läger unter Hochstaudenflur einreiht, verweist die »niedern dichten Teppiche von *Poa annua* var. *supina* oder von *Poa alpina*« unter die Wiesen, wo er sie aber auch nicht bespricht.

Konstante

Rumex alpinus
R. arifolius
Chenopodium Bonus Henricus
Aconitum Napellus
Cardamine amara
Cirsium spinosissimum

Akzessorische

Urtica dioeca
Ranunculus acer
Capsella Bursa pastoris
Peucedanum Ostruthium
Adenostyles Alliariae

Jede Art kann vorherrschend werden. Die nassesten Partien nehmen *Cardamine amara* ein, die fettesten die *Rumices*. Die Läger sind bei uns jedoch nicht so ausgedehnt wie anderwärts, man kennt hier daher auch nicht wie in anderen Bündnertälern die *Rumex*läger-Kultur zur Gewinnung von Schweinefutter. Eine typische Lägerpflanze fehlt unserem Gebiet vollständig[1]: *Senecio alpinus*, welcher anderwärts z. B. bei Novai am Vereinapaß manche Are Landes bedeckt. Auch die hierher gehörige *Mentha silvestris* fehlt dem Gebiet. *Senecio Fuchsii* und *nemorensis* kommen hie und da vor, jedoch weniger direkt bei den Sennhütten im dicksten Läger als vielmehr für sich allein in kleinen Beständen etwas von der Hütte entfernt, sie lieben schwächere Düngung und bilden so einen Übergang zu den düngerlosen Karfluren, in denen sie auch vorkommen.

Vereinzelt finden wir im Staudenläger noch

Phleum alpinum
Deschampsia caespitosa an nassen Stellen
Veratrum album
Urtica urens
Stellaria nemorum
St. media
Melandrium dioecum
Alchemillae diversae
Polemonium coeruleum
Gentiana punctata
Myosotis pyrenaica
Lamium album
Galeopsis Ladanum
G. Tetrahit
Chrysanthemum Leucanthemum
Achillea Millefolium.

Beispiel: Staudenläger bei der Alphütte **Misaun** (Abbildung 30).

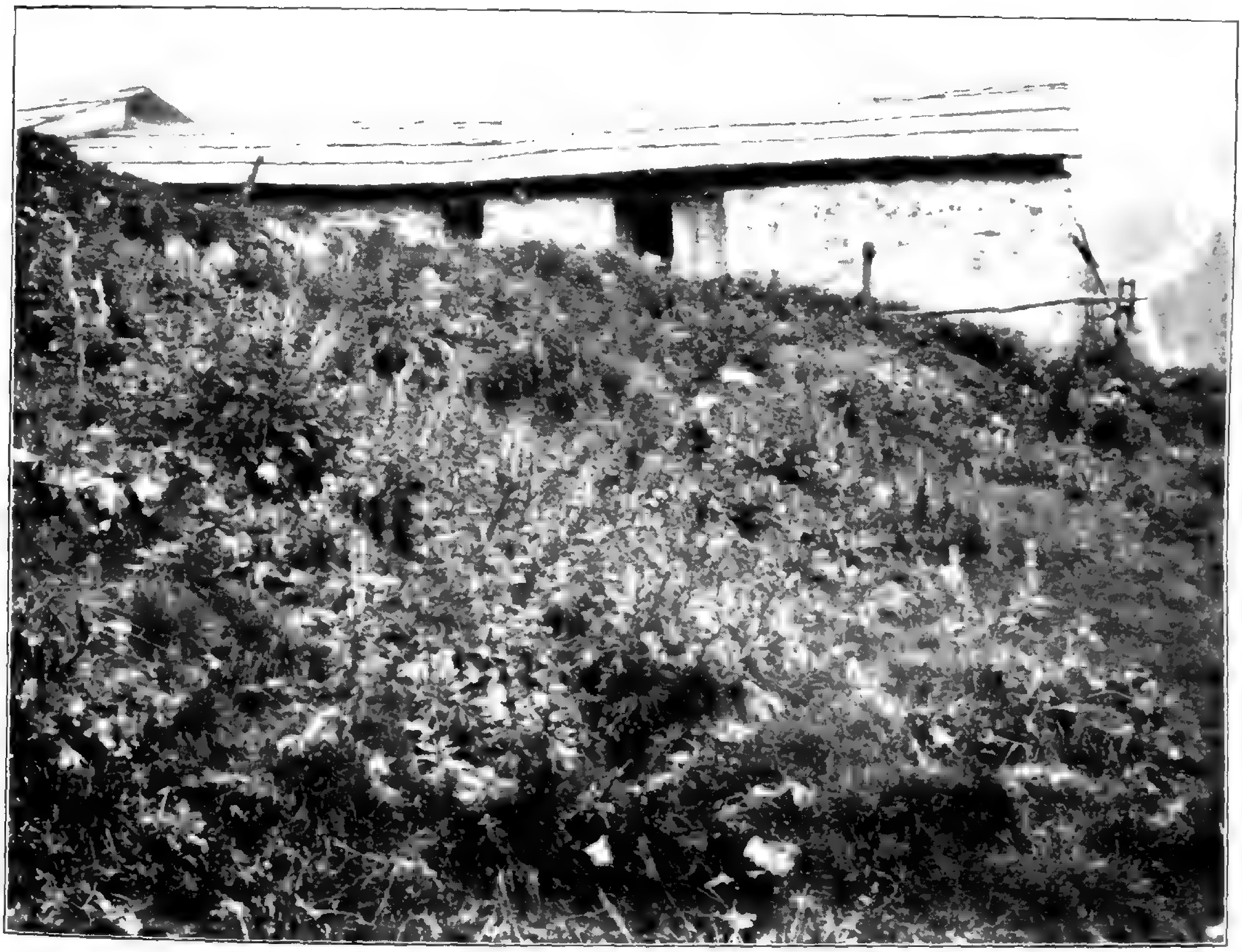
Aconitum Napellus	10
Cardamine amara	2—8
Cirsium spinosissimum	3
Stellaria nemorum	2—4
Adenostyles Alliariae	2
Urtica dioeca	2
Lamium album	2
Peucedanum Ostruthium	2
Deschampsia caespitosa	
Chenopodium Bonus Henricus	
Taraxacum officinale	
Senecio nemorensis	
Poa alpina	
P. annua.	

19. Rasenläger.

Um die Sennhütte herum haben wir einen weichen Grasteppich, der sich schon von weitem in der Landschaft abhebt durch seine frische hellgrüne Farbe. Es sind dies fast reine Bestände von *Poa annua* var. *supina*. Sehr ausgeprägt z. B. ist dies bei Alp Surovèl. Über diesen Teppich führt

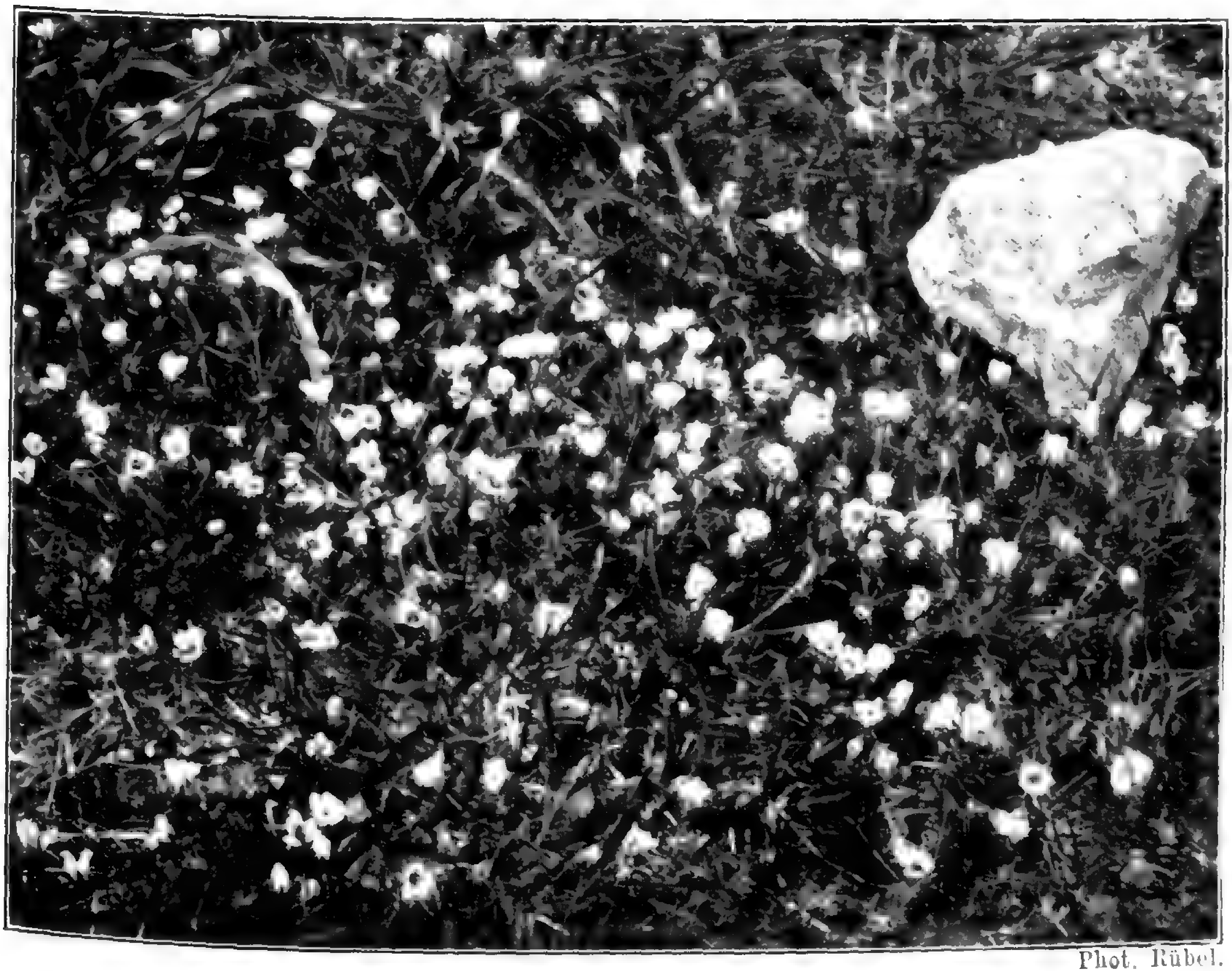
---

[1] Dem Puschlav und den Bergünerstöcken nach GRISCH 1907 ebenfalls.



Phot. Rübel.

Abb. 30. Hochstauden-Läger bei der Alp Misaun, 2005 m, im Rosegtal. *Aconitum Napellus* vorherrschend.



Phot. Rübel.

Abb. 31. Detailbild aus einem Rasen-Läger im Muragltal bei 2380 m *Poa annua* mit *Cerastium cerastioides* in voller Blüte.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

der Weg zur Fuorcla Surlej und daß wir es wirklich mit »Läger« zu tun haben, erfuhr ich aufs deutlichste, als ich einmal nachts — es war sehr dunkel, der Mond noch nicht aufgegangen — zur Fuorcla hinaufstieg. Der gute Weg mündet in diese Faxwiese (Fax = *Poa annua*) und plötzlich war kein Weiterkommen, denn helle Punkte, die wir für Wegandeutungen hielten, erwiesen sich alle als Kühe, die hier dicht »gelagert« auf diesem Rasenläger die Nacht verbringen.

Die Maßgebenden des Rasenlägers in unserem Gebiet sind:

Konstante	Akzessorische
Poa annua v. *supina*	*Poa pratensis*
P. alpina	*Deschampsia caespitosa*
Phleum alpinum	*Gagea fistulosa*
Chenopodium Bonus Henricus	*Polygonum aviculare*
Cerastium cerastioides	*Capsella Bursa pastoris*
Taraxacum officinale.	*Potentilla aurea*
	Alchemilla vulgaris s. l.
	A. glaberrima
	Trifolium repens
	Veronica serpyllifolia.

Der Haupttypus ist das hellgrüne Faxläger, das oft fast ganz rein aus *Poa annua* besteht[1]. Der regelmäßigste Begleiter ist *Cerastium cerastioides*. Diese Pflanze ist sonst hauptsächlich als typische Schneetälchenpflanze bekannt und nicht als Lägerpflanze[2]. Es rührt das davon her, daß die alpinen Studien meist Juli- und August-Studien sind. In dieser Zeit blüht *Cerastium cerastioides* wohl noch in den Schneetälchen, da diese überhaupt spät zur Entwicklung kommen wegen der ökologischen Bedingungen, aber auch wegen der Höhenlage, jedoch in den Höhen der Sennhütten blüht diese Pflanze im Juni. Die weißen Sterne geben im hellgrünen Fax ein sehr hübsches Bild (siehe Abb. 31), doch nach der Blüte sind die schmalen Triebe im dichten Teppich fast nicht mehr zu finden[3]. Ähnlich verhielt sich auch der Frühblüher *Gagea fistulosa*.

Beispiel: Das Läger der Abbildung 31 im Muragltal bei 2380 m.

Poa annua	8	*Ligusticum Mutellina*	1
P. alpina	4	*Myosotis pyrenaica*	1
Cerastium cerastioides	6	*Cirsium spinosissimum*	1
Chenopodium Bonus Henricus	1	*Taraxacum officinale*	1
Ranunculus geraniifolius	1		

---

[1] Vgl. Bestandesanalyse von Schröter (im Ldw. Jahrb. Bd. I. S. 125), wo ein Quadratfuß eines solchen Rasens auf der Fürstenalp zu 99,9% aus diesem Gras bestand.

[2] Brunies 1905 gibt auch »Läger« an.

[3] Nach Ostenfeld (mündl. Mitt.) zählt *Cerastium cerastioides* auch im Norden zu den Lägerpflanzen.

20. *Nebentypus*: *Poa alpina-Läger.*

Wo *Poa annua* zurücktritt, wird *Poa alpina* vorherrschend. Wie bei Besprechung der kultivierten Fettmatten[1] ausgeführt, deutet das Vorherrschen von *Poa alpina* nicht einen bestimmten Typus an, sondern in vielen Typen kann diese anpassungsfähige Art die Oberhand gewinnen. Wenn auch das äußere Ansehen dieses Bestandes mit einem der kultivierten Fettmatten viel Ähnlichkeit hat, zeigt doch die floristische Zusammensetzung große Verschiedenheiten an maßgebenden Arten[2].

Beispiel: Alp Stretta im Heutal 2415 m.

Poa alpina	10	*Cerastium cerastioides*	1—5
P. annua	1	*Alchemilla glaberrima*	1—10
Phleum alpinum	1	*Trifolium repens*	3
Chenopodium Bonus Henricus	1	*Taraxacum officinale*	2

Eine ganz ähnliche Flora zeigen auch die Geilstellen der Weide.

Über das Verhältnis der Lägerbestände von *Poa annua* zu *Poa alpina* schreibt Grisch[3]: »Wohl auf allen relativ jungen oder jedes Jahr benutzten Lagerplätzen herrscht das Romeyengras (*Poa alpina*) vor. Nach und nach, wenn der gefallene Dünger stark verrottet und der Boden allzu überdüngt ist, muß das Alpenrispengras (*Poa alpina*) weichen und dem Faxrasen (*Poa annua supina*) oder mit diesem oft vikarisierenden, mastigen Pflanzen wie *Rumex alpinus*, *Aconitum Napellus*, *Urtica dioeca* u. a. m. Platz machen«.

D. Vegetationstypus der Grasflur.

Formationsgruppe der Wiesen.

Bewirtschaftung der Matten und Weiden.

In früheren Zeiten wurde im Engadin noch Getreide gepflanzt. Doch hat die neuere Wirtschaftsentwicklung diese Kultur unrentabel gemacht und so werden die alten Äcker als Fettmatten bewirtschaftet. Man kann diese alten Äcker in der Landschaft noch erkennen an der Terassierung des Geländes.

Pontresina pflanzte über dem Unterdorf am SW-Hang des Schafberges Gerste und Kartoffeln. An deren Stelle befinden sich nun auch Fettwiesen[4].

Die Fettwiesen werden gedüngt, aber nicht bewässert. Dies im Gegensatz zu den tieferen Lagen im Puschlav, wo nach Brockmann (1907 S. 323) die Bewässerung eine so große Rolle spielt, daß der Wasserzulauf den

---

[1] Siehe S. 149.

[2] vgl. S. 144 und 145.

[3] Grisch 1907, S. 57.

[4] Giebel 1876 schreibt: »Ackerbau fehlt im Pontresinertal; nur zwei kleine Gerstenfelder, das eine noch grün, wurden am 13. Sept. gemäht, auch ein kleines Kartoffelfeld war da, wogegen im Inntal schon bei Samaden und der Umgegend viel Getreidebau an den sonnigen Hängen getrieben wird.«

Wiesenbesitzern nach Stunde und Minute zugemessen ist, jedoch auch dort werden nur die Wiesen der Kulturstufe allgemein, die der Montanstufe meist, die der Alpen selten bewässert. Auf den Muraglwiesen wurde in früheren Jahren durch 2 Graben bewässert, schon längere Zeit aber nicht mehr. Die natürliche Bewässerung genügt in unserem Gebiet trotz der geringen Niederschläge[1]).

Im Tal befinden sich einige Meyereien, rom. »Acla«, so auf Samadener Gebiet am Muottas Muragl am Nordfuß die Acla Chuoz (oder Acla Niggli), am Westfuß eine andere bei 1750 m, in der Nähe des letzteren auf Pontresiner Gebiet die Acla Stiffler.

Gehen wir zu den Alpweiden über und zuerst zu denen der Gemeinde Pontresina. Die Gemeinde benutzt für sich Morteratsch und Heutal. Was auf der Karte als Alp nova und Alp veglia bezeichnet ist, bildet zusammen nur eine Alp, die die Gemeinde als Unterstafel benutzt. Dazu gehört die rauhe Alp Morteratsch am Osthang des Chalchagn, die aber schon längere Zeit nicht mehr benutzt wird ihrer Wildheit wegen. Den Oberstafel bildet für die Pontresiner das Heutal. Bei 2124 m am Heutaleingang stehen die Alphütten (auf der Karte »Alp da Pontresina«). Früher waren dort 2 Alpen, die untere jedoch ist nur noch Ruine. Bei dieser Alp sind noch einige Fettmatten. Es ist dies in unserem Gebiet die einzige Alp, zu der noch Mähwiesen gehören, während im Puschlav zu den Monti alpivi oder »Alpi« immer eine Fettwiese gehört. $^2/_3$ des Düngers der Alp da Pontresina wird auf die Weide ausgebracht und $^1/_3$ auf die Fettmatten. Als Weide für diese Alp dient die ganze linke Seite des Heutales, also die Nordabhänge von Piz Alv und Minor, während die schönen Süd- und Südosthalden von Albris, Pischa, Tschüffer, Chatscheder gemäht werden. Der wildere obere Teil des Heutales wird beidufrig als Galtviehweide benutzt, zugehörig zu den Hütten bei 2415 m.

Die Alp Languard wird von der Gemeinde Pontresina verpachtet. Das ganze Val Languard dient als Weide, am Ausgang bei 2220 m stehen die Alphütten. Dazu gehört als Schafalp auf dem gegenüberliegenden Bergeshang der Muottas da Pontresina.

Merkwürdige Alpverhältnisse herrschen im oberen Teil des Berninatales. Im 15. und 16. Jahrhundert kaufte die Gemeinde Bondo im Bergell um geringen Preis den großen Alpkomplex, danach Alpe di Bondo oder Alpe di Bregaglia genannt, zu der Val Arlas, Val Minor usw. gehört. Territorial der Gemeinde Pontresina gehörend, ist von diesem großen Teil die Gemeinde Bondo Eigentümerin. Das Gebiet haben die Bondasker in zwei Alpen getrennt. Die untere Alp bestoßen sie selber. Die Hütten befinden sich, wo auf der Karte 2113 steht. Als Weidegebiet gehört dazu der NE-Hang des Munt Pers vom Bächlein, das bei den Berninahäusern in den Berninabach mündet bis an den niedrigen Höhenzug im im Rücken der Alphütten, sowie das ganze Val Minor. Die obere Alp, deren Hütten auf der anderen Seite des niedrigen Höhenzuges, des »Kalkbandes der Alp Bondo« liegen, haben die Bondasker verpachtet. Die Kühe dieser oberen rauheren Alp weiden im Val Arlas und an den Seen bis an die Gemeindegrenze, die sich durch den Piano di Cambrena zieht, das Galtvieh auf den Halden des Piz Lagalb, mit Vorliebe in der hohen Mulde des Westhanges 2370—2640 m. Auf dem Südosthang des Piz Lagalb grenzt am Bächlein diese Bondasker Alp an die Pastura di Lagalb, die einzige von den Puschlavern als Gemeindealp bestoßene.

---

[1]) Siehe S. 32.

Ehemals bestießen die Pontresiner den SW-Hang des Schafberges als Schafalp, doch wurden dort große Aufforstungen vorgenommen, zu deren Schutz mit Weiden aufgehört wurde.

Gehen wir über zu den Samadener-Alpen unseres Gebietes. Da ist vor allem die Alp Muragl; der Unterstafel bei 2120 m, der Oberstafel bei bei 2436 m, eine der höchsten Alphütten der Alpen überhaupt. Bei 2360 m im Val Muragl befinden sich noch Hütten, die jedoch ohne Käsereibetrieb mehr als »Schermen«, Schutz gegen das Wetter benutzt werden.

Zu Samaden gehört ferner der größte Teil des Rosegtales mit einer ganzen Reihe Alpen. Die erste, Alp prüma beweidet das linke Bachufer, die zweite, Alp seguonda, das rechte. Weiter hinten im Tal auf dem Talboden des Gletscherendes liegt die Alp Misaun, welche auch die Tschiervahänge weit hinauf beweidet (bei 2255 m die kleine Schutzhütte Margun Misaun). An den Osthalden des Tales liegen in der Höhe noch 3 Alpen: am Corvatsch die Alp Ota (Hütten bei 2251 m); in den Halden der Fuorcla Surlej die Alp Surovèl (2263 m) und in den wilden Hängen des Rosatsch die Alp Sass nair. Mit merkwürdiger Sicherheit bewegen sich die so schwerfällig aussehenden Kühe auf diesen oft sehr steilen Halden, nur selten stürzt ein Tier. Einmal kam ich dazu, wie ein Tier bei der Alp Sass nair zu Falle kam und hinunterstürzte über die steilen Felsen und erst unweit des Baches liegen blieb nach einem Fall von fast 200 m. Die Haut war ganz geblieben, die Knochen darunter jedoch fürchterlich zerschlagen. Der Kopf fühlte sich an wie mit kleinem Geröll erfüllt statt der Schädelknochen.

Phänologie.

Einem ganz enormen Farbenwechsel sind die Fettwiesen im Laufe der Vegetationsperiode unterworfen. Betrachten wir z. B. die Muraglwiesen. Kaum ist der Schnee weggeschmolzen, so erscheinen die Wiesen wieder ganz weiß überschneit von lauter Crocusblüten. Dies ist Mitte bis Ende April. Im Mai vergeht das Weiß und macht einem frischen Grün Platz. Ende Mai, wenn die Fettwiesen noch grün sind, leuchten die trockenen Raine schon intensiv hellgelb von *Viola tricolor alpestris*. Am 20. Juni 1906 schimmerte die ganze Wiese hell- bis dunkelgelb. Den dunkeln Ton gaben die Massen von *Taraxacum* an, an weniger feuchten Stellen *Ranunculus acer*, überall durchsetzt von der helleren Nüance der *Viola tricolor alpestris.* Mitten durch die Wiese ziehen 50—80 cm breite, weiße Streifen. Es sind die durchquerenden Bächlein, die vollständig zugewachsen sind von üppig blühender *Cardamine amara.* Trockene Hänge wechseln auch in gelb und weiß, dort herrscht *Ranunculus acer* mil *Cerastium arvense strictum.*

Am 24. Juni 1906 waren die starken weißen Linien der *Cardamine amara* bereits verschwunden (1909 schon am 21. Juni). Das Gelb läßt auch nach, die Wiesen werden wieder für kurze Zeit grün, um in den ersten Tagen des Juli in tiefes Braunschwarz überzugehen, von den dunkeln Ähren der *Festuca rubra fallax* erzeugt. Gegen Mitte Juli wird dieses wiederum verdeckt durch die goldbraun schimmernden Ähren des *Trisetum flavescens*, stellenweise mit hellerem Glanz, verursacht durch *Avena pubescens.* Die feuchteren Depressionen erscheinen schwarz von Knospen der *Agrostis tenuis*, um bald in den wunderbar feinen braunen Schleier überzugehen, den diese Rispen bilden. Um den 20. Juli beginnt die Heuernte, die braunwogenden Wiesen werden wieder grün mit einem Stich ins gelbliche bis sie wiederum als weiße Schneefläche erscheinen. (Die schlechte Witterung des Jahres 1909 ließ *Agrostis tenuis* vor der Heuernte gar nicht zum Blühen kommen, trotzdem begann diese am 20. Juli, da die übrigen Gräser blühten und besonders wegen der Blätter von *Polygonum Bistorta.* Diese verdorren bald und machen dann das Heu, in dem sie massenhaft vorkommen, fast wertlos.)

Bei den Berninahäusern wurde der Ton am 24. Juni 1906 angegeben durch *Caltha palustris* in den feuchten Partien, *Trollius europaeus* in den trockenen, daneben auch *Ranunculus.*

Die Alpenmatten des Heutals sind um diese Zeit vollkommen lila von *Primula farinosa*, stellenweise auch intensiv violett von *Viola calcarata.*

a) Formation der Fettwiese.

(Abb. 32, 33.)

Die gedüngten Fettmatten unseres Gebietes liegen in den Höhen von 1700—2120 m. Diese relativ geringen Höhenunterschiede bringen es mit sich, daß eine große Gleichförmigkeit der Bestandestypen herrscht, es ist der in den Alpen weit verbreitete Typus des Trisetetums flavescentis, der am ausgedehntesten vorkommt mit seinen Nebentypen. Aus 84 Aufnahmen dieser Fettmatten lassen sich die folgenden Typen herausschälen:

Poetum alpinae
Trisetetum flavescentis

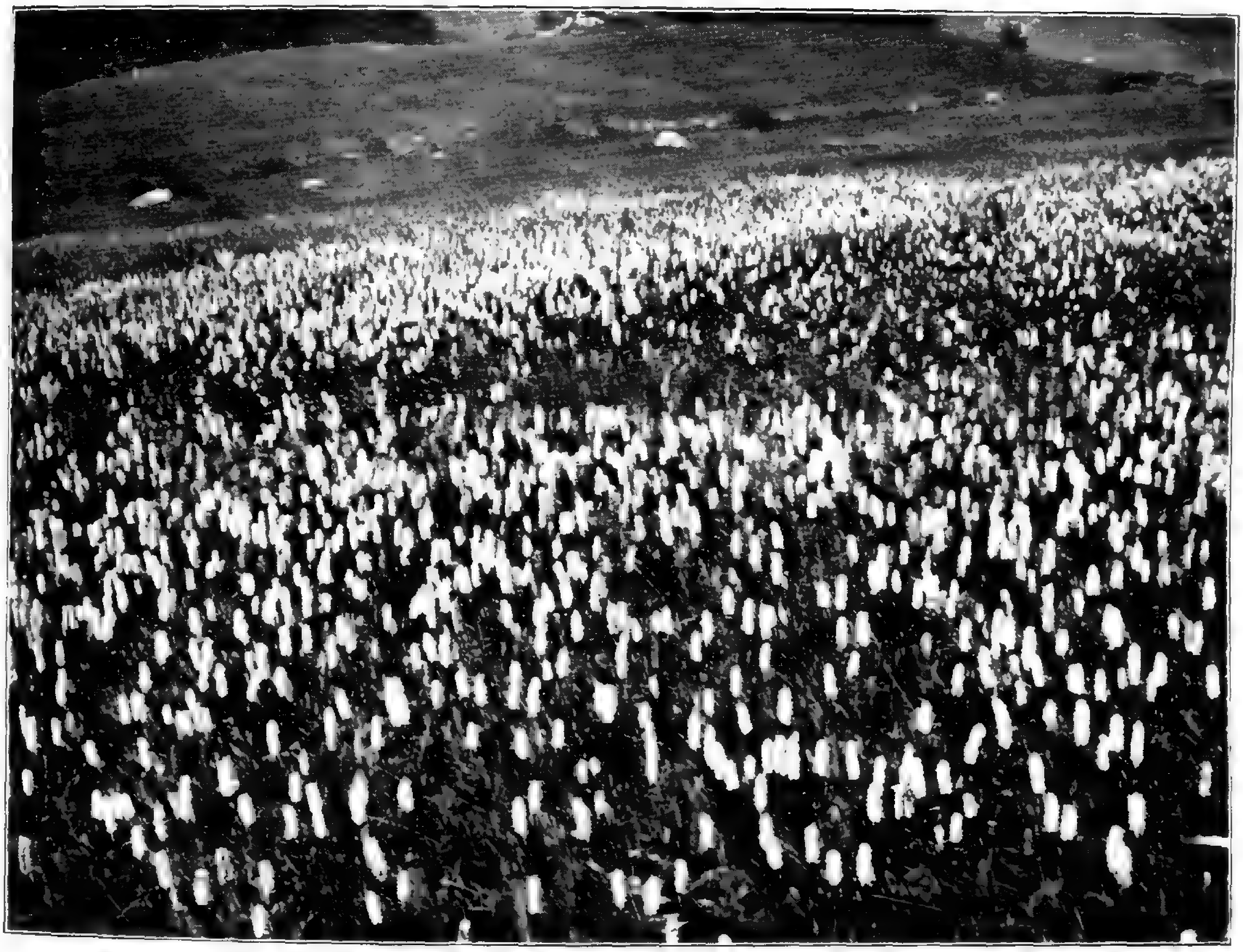
dazu die Nebentypen

Agrostidetum tenuis (= vulgaris)
Festucetum rubrae fallacis.

	Trisetetum %	Agrostidetum %	Festucetum %	Poetum %	Puschlaver Trisetetum %
Botrychium Lunaria	—	—	30 A	—	—
Anthoxantum odoratum	10	8	—	20	75 K
Phleum alpinum	95 K	85 K	—	40 A	—
Agrostis tenuis	79 K	100 K	40 A	20	44 A
Holcus lanatus	—	—	—	—	38 A
Deschampsia caespitosa	47 A	60 K	—	60 K	—
Trisetum flavescens	100 K	92 K	60 K	20	100 K
Avena pubescens	58 K	60 K	70 K	20	36 A
» versicolor	16	—	—	40 A	—
Briza media	10	—	—	—	36 A
Dactylis glomerata	5	16	—	—	69 K
Cynosurus cristatus	—	—	—	—	31 A
Poa violacea	16	16	30 A	—	—
» bulbosa	—	—	—	—	56 K
» alpina	79 K	60 K	10	100 K	18
» trivialis	—	—	—	—	56 K
» pratensis	84 K	75 K	30 A	40 A	50 K
Festuca rubra fallax	79 K	75 K	100 K	100 K	36 A
Bromus hordeaceus	—	—	—	—	50 K
Lolium perenne	—	—	—	—	69 K
Luzula campestris (incl. sud.)	26 A	42 A	30 A	80 K	—
Crocus albiflorus[1]	—	—	—	—	—
Colchicum autumnale[1]	—	—	—	—	—
Ornithogalum umbellatum	—	—	—	—	31 A
Rumex arifolius	100 K	42 A	10	40 A	88 K
Polygonum viviparum	31 A	25 A	—	60 K	—
» Bistorta	100 K	75 K	50 K	40 A	—
Silene vulgaris	—	—	—	—	82 K
Melandrium dioecum	58 K	50 K	20	20	44 A
Cerastium caespitosum	31 A	35 A	20	—	69 K
» arvense strictum	—	—	10	40 A	—
Arenaria serpyllifolia	—	—	—	—	25 A
Ranunculus bulbosus	—	—	—	—	38 A
» acer	100 K	100 K	70 K	60 K	44 A
Caltha palustris	5	33 A	—	—	—
Thlaspi alpestre Salisii	31 A	16	40 A	—	25 A
Potentilla aurea	5	—	—	60 K	—
Alchemilla vulgaris (s. l.)	68 K	50 K	40 A	60 K	—
Sanguisorba officinalis	42 A	60 K	50 K	40 A	—

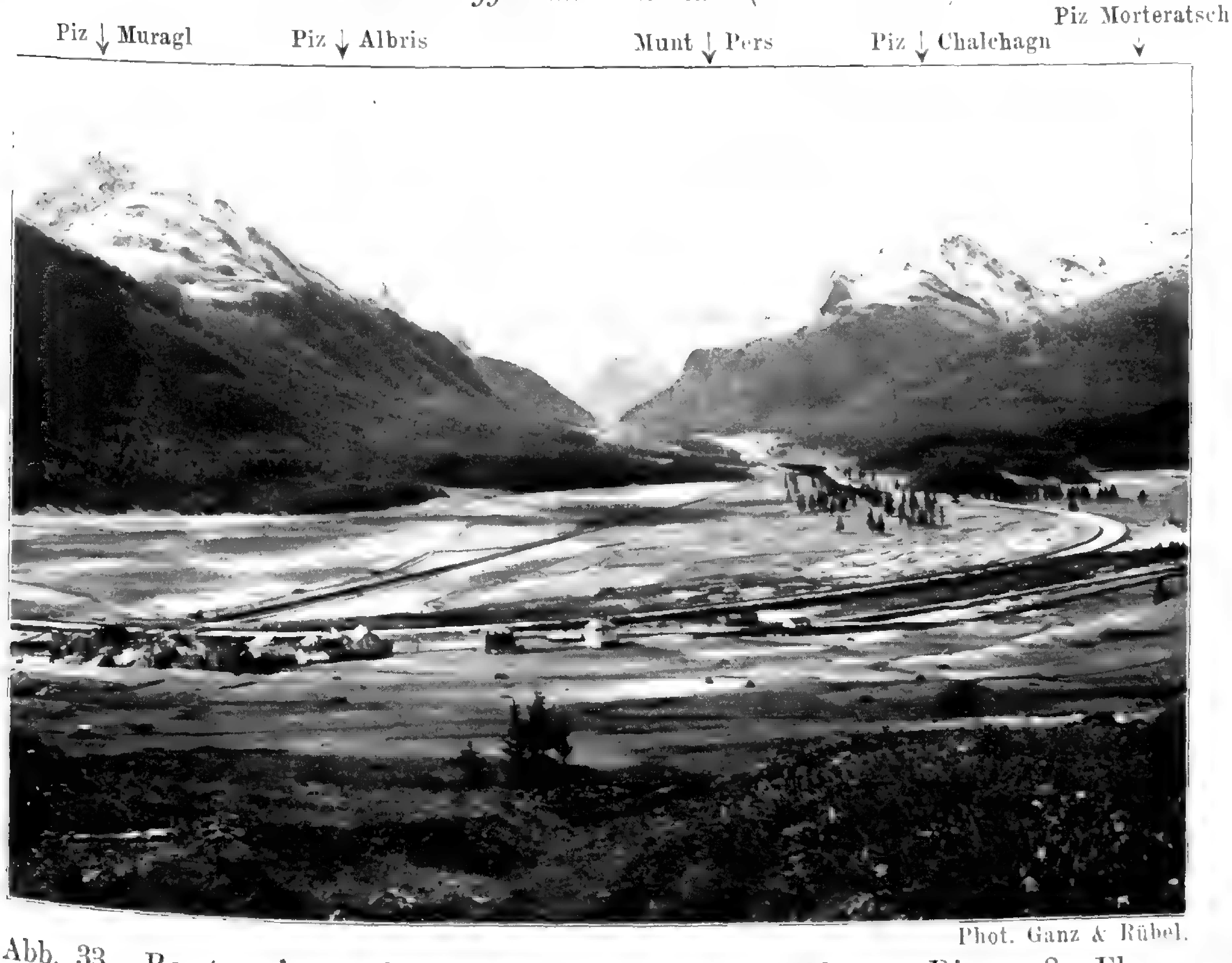
---

[1] Eine eigenartige Stellung nehmen Crocus und Colchicum ein: sie bedecken, der eine im Frühling alle, der andere im Herbst bis 1800 m, die Wiesen in Massen, gehören überall zu den Konstanten, bei den Hauptaufnahmen im Sommer ist nur hier und da eine Kapsel anzutreffen, sie spielen nun gar keine Rolle. Ich habe sie darum in der Liste angeführt ohne Aussetzen einer % Zahl.



Phot. Ganz & Rübel.

Abb. 32. Fettwiese in »Muragl« bei 1750 m. Vorherrschend *Trisetum flavescens* und *Polygonum Bistorta*. (22. Juli 1910.)



Phot. Ganz & Rübel.

Abb. 33. Pontresinertal von Samaden aus gesehen. Die große Ebene, Champagna, besteht zum großen Teil aus Fettmatten, zum kleineren aus Weide vom Typus des *Trifolietum repentis*.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

	Trisetetum %	Agrostidetum %	Festucetum %	Poetum %	Puschlaver Trisetetum %
Trifolium pratense	95 K	100 K	50 K	40 A	100 K
» alpinum	5	—	—	40 A	—
» repens	90 K	68 K	30 A	—	75 K
» badium	84 K	85 K	80 K	—	—
Lotus corniculatus	5	8	—	—	31 A
Vicia Cracca	37 A	50 K	40 A	40 A	—
Lathyrus pratensis	21	25 A	10	—	—
Viola tricolor alpestris	16	8	10	40 A	69 K
Carum Carvi	16	25 A	—	—	56 K
Pimpinella major	—	—	—	—	56 K
Ligusticum Mutellina	83 K	34 A	40 A	40 A	—
Heracleum Sphondylium	—	—	—	—	69 K
Gentiana nivalis	31 A	25 A	40 A	40 A	—
» bavarica	—	8	—	40 A	—
» campestris	26 A	16	40 A	20	—
Myosotis pyrenaica	37 A	34 A	10	40 A	25 A
Salvia pratensis	—	—	—	—	82 K
Veronica Chamaedrys	37 A	34 A	10	—	—
» arvensis	—	—	—	—	75 K
Euphrasiae	31 A	60 K	10	40 A	—
Rhinanthus Alectorolophus	—	—	—	—	25 A
» Crista Galli	16	25 A	—	—	—
Pedicularis verticillata	31 A	16	10	60 K	—
Plantago media	—	—	—	—	25 A
» lanceolata	—	—	10	—	50 K
Galium asp. anisophyllum	37 A	34 A	40 A	60 K	—
Phyteuma orbiculare	42 A	34 A	20	40 A	—
» betonicifolium	10	8	—	—	44 A
Campanula Scheuchzeri	90 K	50 K	50 K	40 A	19
» rotundifolia	—	—	—	—	56 K
Bellis perennis	—	—	—	—	25 A
Erigeron alpinus	15	8	—	40 A	—
Achillea Millefolium	58 K	16	20	—	75 K
Chrysanthemum Leucanthemum	52 K	25 A	30 A	20	69 K
Centaurea dubia	—	—	—	—	50 K
Leontodon autumnalis	—	34 A	20	20	—
» hispidus	26 A	—	—	—	75 K
Tragopogon prat. orientalis	42 A	16	40 A	—	—
Taraxacum offic. vulgare	90 K	60 K	30 A	80 K	69 K
Crepis aurea	47 A	16	—	40 A	—
Anzahl der konstanten und akzessorischen Arten von jedem Typus	20 K 18 A	20 K 16 A	9 K 16 A	11 K 20 A	26 K 18 A

Diese sind häufig stark ausgesprochen, häufig gehen sie ineinander über. Zur Feststellung der typischen floristischen Zusammensetzung sind immer nur die extremen Aufnahmen in der Tabelle berücksichtigt. Oft kommen auch noch andere Pflanzen zum Dominieren, diese abgeleiteten Einzelbestände kommen bei den nächstverwandten Typen zur Erwähnung.

Die Assoziationen der Fettmatten gehören zu denen, die Smith[1] »substituierte Assoziationen« nennt: solche, die ihr Vorkommen dem Eingriff des Menschen verdanken.

Die Tabelle gibt einen Überblick über die maßgebenden Arten der Fettmatten unseres Gebietes und zum Vergleich auch über diejenigen des Puschlav nach Brockmann. Das Gewicht der Zahlen ist folgendes: 19 Aufnahmen mit stark vorherrschendem *Trisetum flavescens* von 1700—2100 m ü. M. lieferten die Prozentzahlen dieser Kolonne, 12 Aufnahmen Agrostidetum von 1700—2050 m die der zweiten, 10 Aufnahmen Festucetum von 1700—2050 m die der dritten und 5 Aufnahmen Poetum von 2090—2120 m die der vierten Kolonne, während aus dem Puschlav 16 Aufnahmen von 500—1970 m vorlagen. Die durchschnittlich tiefere Lage der Puschlaver Wiesen läßt eine ganze Anzahl Arten zu den Maßgebenden steigen, die unserem gleichmäßig hohen Gebiete überhaupt fehlen oder doch nur noch vereinzelt vorkommen; vergleiche z. B. *Salvia pratensis, Veronica arvensis, Lolium perenne, Heracleum Sphondylium, Holcus lanatus* usw. Andere Arten aber zeigen einen Wechsel, der nicht in der Höhe bedingt ist. Vor allem ist hier *Polygonum Bistorta* zu nennen; im Puschlav »feuchte Wiesen, nicht häufig, aber wenn vorhanden, meist herdenweise in kleinen reinen Beständen«, dagegen im Engadin tonangebend in allen Fettmatten. Zur Blütezeit lassen die kanonenputzerartigen hochgestreckten Blütenstände alle Wiesen rosa erscheinen (siehe Abb. 32), an fetteren Stellen kaum etwas anderes neben sich aufkommen lassend, an mageren selber auch magerer auftretend und manch anderer Pflanze Raum gebend[2].

Sanguisorba officinalis, die sich im Puschlav an Sümpfe und feuchte Wiesen hält und nicht unter den Maßgebenden der Fettwiesen erscheint, wird in unserem nicht ganz so trockenen Klima Konstante des feuchten Agrostidetum tenuis, auch noch des trockenen Festucetum rubrae fallacis und nahezu in dem fetten Trisetetum und Poetum. Andererseits wird *Vicia Cracca* für sonnige Wiesen und Äcker, aber nicht maßgebend in Fettwiesen angegeben, die bei uns Akzessorische bis Konstante wird. Ähnliches zeigt sich bei *Ligusticum Mutellina, Tragopogon, Galium* usw.[3].

---

[1] W. G. Smith 1905.

[2] Siehe auch weiter unten.

[3] Für weiteres vgl. die Tabelle.

21. Trisetetum flavescentis.

(Abb. 32.)

Wohl die Hälfte der Wiesen gehört hieher. Es sind besonders die mäßig fetten Partien, wo *Trisetum flavescens* zum Vorherrschen kommt und der Matte einen goldigen Ton verleiht zur Zeit der Blüte, Mitte Juli, kurz vor der Heuernte, die in Pontresina meist um den 20. Juli beginnt. Zuerst werden die sonnigen Muraglwiesen gemäht, in Samaden die heißen Hänge des Padella, später kommen die flachen Partien an die Reihe, die meist feuchter und weniger reich sind, Anfang August folgen dann die höheren Lagen bei den Berninahäusern 2050 m.

Einer wirtschaftlichen Besonderheit sei hier noch Erwähnung getan. Das nasse Jahr 1909 ließ die Flora 3—4 Wochen später erblühen als die trocknen vorhergehenden Jahre und doch wurde die Heuernte am selben Tage begonnen. *Trisetum*, das sonst dem Verblühen nahe ist, war kaum aufgeblüht und erst *Agrostis tenuis* (= *vulgaris*), die sonst zur Heuerntezeit in den frischeren Wiesenpartien durch massiges Auftreten einen Schleier von seinen feinen Rispen ausbreitet, erschien 1909 als dicke, schwarze Flecken, die noch dicht zusammengezogenen Rispen hatten erst bis zu halber Höhe ihres Wachstums die Knospen gestreckt und doch wurde schon gemäht. Dies beruht darauf, daß trotz Regen und Schnee *Polygonum Bistorta* schon in voller Entwicklung war und dieses gibt die Zeit zum Mähen an, denn wartet man noch, so verdorren zuerst und sehr rasch die mastigen Blätter dieser Pflanze und werden wertlos, und da sie einen großen Prozentsatz des Heues ausmachen, ist es notwendig, das Verblühen dieser Pflanze nicht abzuwarten.

Häufig geht das Trisetetum an fetten Stellen in einen Bestand von 99 % *Polygonum Bistorta* über. In 9 Aufnahmen solcher Bestände fand ich als Konstante d. h. 5 mal oder öfter nur noch — und spärlich — *Trisetum flavescens*, *Phleum alpinum*, *Rumex arifolius* und *Alchemilla vulgaris s. l.* Alle anderen Arten sind durch die üppige Konkurrenz erstickt.

In der Trisetumwiese notierte ich vereinzelt außer den Arten der Tabelle noch:

Agrostis alba
Festuca ovina
Poa annua
Carex nigra
Juncus Jacquini
Veratrum album
Lilium Martagon
Allium oleraceum
Rumex alpinus
Chenopodium Bonus Henricus
Trollius europaeus
Cardamine pratensis
Trifolium alpinum
T. prat. nivale
Geranium silvaticum
Chaerefolium silvestre
Chaerophyllum hirs. Villarsii
Gentiana verna
G. punctata
G. Kochiana
Lamium album
Thymus Serpyllum
Veronica serpyllifolia
Pedicularis Kerneri

Plantago montana
P. serpentina
Phyteuma scaposum
Leontodon pyrenaicus.

im ganzen 81 Arten.

Wo früher die Äcker von Pontresina standen (1800—1900 m), wechseln nun die dafür abgeflachten Terrassen mit steileren Hängen. Die flachen Partien werden von Trisetetum und Agrostidetum eingenommen, die ohne sichtbaren Grund mit einander abwechseln. Daneben sind diese Wiesen von großer Farbenpracht, da Rotklee, Weißklee (*Trif. rep.*) und *Leontodon hispidus* nebst *Campanula Scheuchzeri* in großer Menge und Üppigkeit ein Gewebe von äußerster Buntheit erglänzen lassen.

In der Nähe der Häuser von Pontresina bietet sich ein aus der Ebene bekanntes Bild: die *Anthriscus-Wiese* (*Chaerefolium silvestre*). Diese Pflanze, ein Freund der flüssigen Düngung, die man hier sonst nicht kennt, hat eine Wiese eingenommen, die unterhalb einer Metzgerei liegt, aus der ihr Jauche zufließt. Zunächst unten am Haus steht ein Reinbestand von *Rumex arifolius*, hangabwärts nimmt *Rumex* immer mehr ab und wird durch *Polygonum Bistorta* ersetzt. Aufnahme dieser Wiese bei 1780 m:

Trisetum flavescens	1	*Ranunculus acer*	1
Poa pratensis	1	*Alchemilla vulgaris*	1
Deschampsia caespitosa	1	*Trifolium pratense*	1
Dactylis glomerata	1	*T. repens*	1
Phleum pratense	1	*Chaerefolium silvestre*	8
Chenopodium Bonus Henricus	1	*Lamium album*	1
Rumex arifolius	9—0	*Achillea Millefolium*	1
Polygonum Bistorta	0—7	*Chrysanthemum Leucanthemum*	2
Melandrium dioecum	2	*Taraxacum off. vulgare*	6—8
Cerastium caespitosum	1		

Ein gleicher Bestand findet sich auch oberhalb der Straße, wo kein Haus darüber ist, wohl aber die Häuser sonst nahe. Vereinzelte *Anthriscus*stauden (*Chaerefolium silvestre*) findet man auch in der Champagna und oberhalb Pontresina in den Fettmatten bis zur Punt Rantumas, während die Pflanze den Fettmatten des Puschlavs völlig fehlt.

22. *Nebentypus: Agrostidetum tenuis.*

Dieser Nebentypus unterscheidet sich in seiner Zusammensetzung nicht sehr stark vom Haupttypus, für den Wechsel in der Wiese läßt sich auch häufig kein Grund sehen. Im allgemeinen sind die wenn auch noch so schwachen Mulden von *Agrostis* besetzt, wo der Boden frischer oder auch nur etwas weniger stark gedüngt ist. Es findet diese Beobachtung ihre Bestätigung in dem nur akzessorischen Vorkommen der Düngerpflanze *Rumex arifolius*, die im Trisetetum eine 100prozentige Konstante bildet, auch *Tragopogon* wird seltener, hingegen dringt die feuchtigkeitsliebende *Caltha palustris* öfter ein 1).

---

1) Vgl. Tabelle S. 144.

Außer den Pflanzenarten der Tabelle kommen vereinzelt noch in diesem Nebentypus vor:

Poa annua
Lilium Martagon
Trollius europaeus
Potentilla Gaudini
Trifolium montanum
Chaerefolium silvestre
Geranium silvaticum
Hypericum maculatum
Gentiana tenella
Primula farinosa
Parnassia palustris
Veronica serpyllifolia
Leontodon pyrenaicus.

im ganzen nur 65 Arten.

23. *Nebentypus: Festucetum rubrae fallacis.*

Blickt man im Juni über die großen Muraglwiesen oder die weite Champagna, so heben sich große Rasenflächen dunkelbraun ab. Diese etwa $^1/_3$ der Wiesen einnehmenden Strecken erhalten ihre Färbung von *Festuca rubra fallax*, die schon Anfang Juni zu blühen beginnt, während man große Mühe hat, auch nur kleine sprießende Hälmchen von *Trisetum* oder gar *Agrostis* zu finden. Untersucht man die Stellen genauer, so sind es immer die Bodenerhebungen und wenn sie auch nur wenige cm betragen, die von diesem Bestand bedeckt sind. Weniger Wasser als bei Agrostidetum und weniger Dünger als bei Trisetetum läßt dieses genügsame Gras, dem wir in vielen anderen Formationen wieder begegnen, herrschend werden. Die anspruchsvolleren Arten der Fettmatte verschwinden oder werden wenigstens viel seltener, vergleiche z. B. auf der Tabelle *Rumex arifolius*, *Melandrium dioecum* usw., das Fehlen des düngerliebenden *Phleum alpinum*, der nässeliebenden *Deschampsia caespitosa*, und das nur noch akzessorische Auftreten von *Taraxacum*.

Außer den Arten der Tabelle kamen vereinzelt noch die folgenden vor:

Carex atrata
Thesium alpinum
Sedum acre
Arabis Halleri
A. alpestris
Potentilla Gaudini
Oxytropis campestris
Helianthemum nummularium
Gentiana verna
Lamium album
Thymus Serpyllum
Veronica serpyllifolia
V. fruticans
Plantago serpentina.

im ganzen 61 Arten.

An ähnlichen Standorten wie *Festuca rubra fallax* wird vereinzelt auch *Avena pubescens* vorherrschend oder auch *Trifolium badium.*

24. Poetum alpinae-Assoziation der Fettmattenformation.

Poa alpina ist ein Formationsubiquist. Wir begegnen diesem Gras in den meisten Formationen, in den Fettmatten, Frisch- und Trockenwiesen, auf den Zwergstrauchheiden, auf Lägern, in Hochstaudenfluren und dann wieder erklimmt sie als Schuttpflanze die höchsten Gipfel. An verschiedenen

Orten kann sie dominierend werden, so daß die Bezeichnung: Poa alpina-Bestand noch nicht viel für den Typus aussagt. Mehr als bei den meisten anderen ist die ganze Florenliste nötig. Diese zeigt von derjenigen des Trisetetums einen bedeutenden Unterschied, während Agrostidetum tenuis und Festucetum rubrae fallacis nur geringe Differenzen aufwiesen. Ich erachte die floristische Verschiedenheit dieses Poetum als hinreichend, um einen eigenen Bestandestypus daraus zu machen und nicht bloß einen Nebentypus des Trisetetum, wie es Brockmann für das Puschlav als richtig erachtet[1]. Dieses Poetum bildet die Ablösung des Trisetetum in höheren Lagen. Der *Trisetum*-Typus ist wie wir sahen alleinherrschend bis 2050 m und noch vereinzelt bei 2100 m, während *Poa alpina*-Typus vorherrscht in den Fettmatten Tigels der unteren Alp da Pontresina (Ruine) 2090 m, der eigentlichen Alp da Pontresina 2120 m, ferner den Fettmatten von Curtinatsch 2100 m, südlich und nördlich der Berninastraße, östlich und westlich des Paravicinihauses. Bei all diesen Wiesen ist *Poa alpina* stark vorherrschend und gibt der ganzen Matte zur Blütezeit einen dunkelbraunvioletten Ton. Die maßgebenden nebst einigen anderen Arten sind aus der Tabelle S. 144—145 zu ersehen, außerdem kamen noch vor:

Nardus stricta
Sesleria coerulea (gegen den Piz Alv hin klingt die anliegende Matte in ein Seslerietum aus)
Carex atrata
Trollius europaeus
Ranunculus geraniifolius
Polemonium coeruleum
Trifolium alpinum
Primula farinosa
Gentiana verna
Veronica bellidioides
Scabiosa lucida
Leontodon pyrenaicus.

im ganzen 54 Arten.

b) Formation der Frischwiese.

Schneetälchen.

(Abb. 34, 35, 36, 37.)

Die Standorte dieser besonders auf Urgestein ungemein typischen und konstanten Pflanzengemeinschaft sind die Wege des Schmelzwassers und des Regens. Im Frühling bleibt dort der Schnee lange liegen, daher der durch Oswald Heer eingeführte Name »Schneetälchen«. Es sind nicht große gleichmäßige Flächen, die diese Vegetation deckt, es sind in unserem Gebiet immer nur relativ kleine Stellen. Ist im großen die Landschaft von Curvuletum bedeckt, so finden wir in den kleinen Mulden, auf ebenen Flächen, besonders auf Nord- und verwandten Seiten, die nicht so stark besonnt sind, die Schneetälchen eingestreut. Zum größten Teil sind es spätblühende Pflanzen, da ja der Frühsommer noch unter Schnee oder unter kaltem Schmelzwasser zugebracht wird. Erst im August[1]) treten die Blüten auf unter dem frischen Grün; die der Arenaria biflora meist erst im September. Die Flora hat eine gewisse Verwandtschaft mit Fettmatten und Rasenlägern. Das Wasser, welches Detritus aller Art mit sich führt, der Schnee, der viel organische Stoffe mit der Zeit beherbergt, sie lassen diese düngenden Stoffe in diesen Mulden liegen. In *Cerastium cerastioides* sehen wir eine Konstante des Rasenlägers, die auch im Schneetälchen von Bedeutung ist, das düngerliebende *Taraxacum* ist auch häufig. Brockmann fand[2]) bei Schneetälchenpflanzen Einrichtungen, die sie unbenetzbar machen, so daß sie nach Ablauf des Wassers, das sie lange und oft bedeckt, gleich wieder trocken und zur Assimilation bereit dastehen. Vegetative Vermehrung ist häufig, woraus oft Reinbestände einer einzelnen Art resultieren.

---

[1] Stebler u. Schröter (1892) stellten schon den Bestandestypus der *Poa alpina* auf, damals allerdings die Läger noch dazuzählend, die Schröter selber (1904—08) später auch abgetrennt hat.

Auf Urgestein ist der Bestandestypus sehr ausgeprägt und zerfällt deutlich in eine Reihe Subtypen.

Schneetälchen auf Urgestein.

48 Schneetälchenaufnahmen ergaben folgendes Häufigkeitsbild:

44 mal	*Gnaphalium supinum*
43 »	*Salix herbacea*
34 »	*Chrysanthemum alpinum*
31 »	*Polytrichum*
27 »	*Poa alpina 22 fruct. 5 vivip.*
25 »	*Cardamine alpina*
25 »	*Taraxacum off. alpinum*
24 »	*Soldanella pusilla*
21 »	*Luzula spadicea*
20 »	*Veronica alpina*
19 »	*Arenaria biflora*
17 »	*Ligusticum Mutellina*
16 »	*Alchemilla pentaphyllea*
16 mal	*Sedum alpestre*
15 »	*Anthelia julacea* v. *clavuligera*[3])
14 »	*Sibbaldia procumbens*
13 »	*Cerastium cerastioides*
9 »	*Carex Lachenalii*
8 »	*Polygonum viviparum*
6 »	*Gentiana bav. imbricata*
5 »	*Cerastium pedunculatum*
5 »	*Euphrasia minima*
5 »	*Carex curvula*
4 »	*Agrostis rupestris*
4 »	*Leontodon pyrenaicus.*

Die Reihenfolge der Häufigkeit gibt jedoch nicht die Bedeutung der einzelnen Art an, zu diesem Zweck müssen die Aufnahmen gruppiert werden. Eine Reihe Arten können tonangebend werden, einen Nebentypus bilden:

(*Anthelia julacea* v. *clavuligera*)
Polytrichum spec. div.
Salix herbacea
Sibbaldia procumbens
Alchemilla pentaphyllea
Ligusticum Mutellina
Gnaphalium supinum.

Diskussion der Liste.

Anthelia bildet meist den Untergrund, doch ist bei dichter Überwachsung oft nicht mehr zu entscheiden, ob sie anfangs vorhanden war oder nicht. Sie vergeht, wenn die in ihr wurzelnden Pflanzen die Oberhand erhalten haben. In den Polytricheten ist sie noch am öftesten zu sehen.

---

[1]) Im kalten Sommer 1910 fand ich die Schneetälchen der Pastura di Lagalb 2470 m am 2. August noch von altem Schnee bedeckt.

[2]) l. c. S. 337.

[3]) Synonym mit *Anthelia Juratzkana* (Limpr.) Spruce in Schröter 1904—1908, S. 496.

Polytrichum kommt in ganz reinem Bestand oder mit nur wenigen Beimengungen vor. Es gehört noch konstant zu den Saliceten, aber nicht mehr zum Alchemilletum.

Salix herbacea kommt ebenfalls und häufig in quadratmetergroßen Reinbeständen vor, findet sich auch als Konstante der anderen Typen.

Gnaphalium supinum ist charakteristisch für alle Typen des Schneetälchens.

Chrysanthemum alpinum Konstante aller Typen und Formationsubiquist.

Cardamine alpina ist in hohem Maße Charakterpflanze der Schneetälchen, besonders der Polytricheten und Saliceten.

Soldanella pusilla, Konstante im *Salix*- und *Alchemilla*rasen, meidet den *Polytrichum*teppich.

Luzula spadicea bildet selber einen nah verwandten Frischwiesentypus und dringt auch häufig ins Schneetälchen, relativ am seltensten in den *Polgtrichum*teppich.

Taraxacum off. alpinum ist an vielen Orten zu Hause.

Veronica alpina charakteristisch für Schneetälchen jeder Art.

Poa alpina Formationsubiquist.

Arenaria biflora ist sehr charakteristisch für Schneetälchen und hier besonders für den *Polytrichum*teppich, während sie sich selten in den anderen Typen findet.

Ligusticum Mutellina, in verschiedenen Formationen zu Hause, kann auch hier selbst zum Vorherrschen kommen, wird auch Konstante im Alchemilletum, meidet aber den Goldhaarmoosteppich.

Sedum alpestre, überall gern eingestreut.

Cerastium cerastioides, eine bekannte Charakterpflanze des Schneetälchens, scheint hier besonders die Anhäufung organischer Substanz zu schätzen, denn konstanter als hier fanden wir es auf den Rasenlägern. Im Salixrasen und Alchemilletum ziemlich stark verbreitet, wird es im Moosteppich durch

Cerastium pedunculatum (= *filiforme*) vertreten. Es wäre interessant zu untersuchen, ob sich diese Scheidung für größere Gebiete konstant erwiese.

Sibbaldia procumbens ist ziemlich charakteristisch für Schneetälchen, fehlt jedoch häufig.

Carex Lachenalii (= *lagopina*) steigt häufig aus den unter den Schneetälchen liegenden Sümpfen hinauf, ich fand sie aber auch drin, wenn weit und breit kein Sumpf in der Nähe war. Moosteppich nimmt selbst die tiefsten Stellen der Mulden ein, so daß kein Sumpf mehr Platz findet.

Polygonum viviparum und
Gentiana bav. imbricata sind Eindringlinge aus der Umgebung.

Die häufigsten Typen des Gebietes (siehe Abb. 34, 35, 36) sind das Polytrichetum, das Salicetum herbaceae und das Alchemilletum pentaphylleae. Bevor ich zur Besprechung der einzelnen Nebentypen gehe, möge eine Liste folgen über die Verteilung der vorkommenden Arten auf die Typen.

	Polyt. 12 Aufn.	Salic. 18 Aufn.	Alch. 12 Aufn.
Anthelia julacea v. clavuligera	3 A	3	2
Polytrichum sp. div. . . .	12 K	9 K	4 A
Salix herbacea	8 K	18 K	8 K
Alchemilla pentaphyllea . .	1	3	12 K
Gnaphalium supinum . . .	10 K	15 K	9 K
Chrysanthemum alpinum .	7 K	13 K	7 K
Cardamine alpina.	7 K	10 K	4 A
Soldanella pusilla.	1	11 K	8 K
Luzula spadicea	3 A	9 K	6 K
Taraxacum off. alpinum . .	4 A	9 K	5 A
Veronica alpina	5 A	8 A	4 A
Poa alpina.	5 A	7 A	5 A
Arenaria biflora	9 K	4	1
Ligusticum Mutellina . . .	—	7 A	6 K
Sedum alpestre.	3 A	8 A	1
Cerastium cerastioides. . .	2	6 A	3 A
C. pedunculatum	4 A	1	—
Sibbaldia procumbens . . .	2	4	2
Carex Lachenalii	—	5 A	3 A
Polygonum viviparum. . .	—	3	3 A
Gentiana bav. imbricata . .	3 A	1	—

25. *Anthelietum.*

Es ist dies eigentlich nicht als ein Typus anzusprechen, sondern mehr als Grundlage für die anderen. Auf feuchtem Boden, Schwemmland, ruhenden Feinschutt siedelt sich dieser Vegetationspionier als wulstige Polster an. Diese .Polster haben graue Färbung, die von einem Pilzüberzug herrührt. Das ganze macht von weitem den Eindruck von weicher Erde.

Auf diesen Polstern gedeihen die Schneetälchenpflanzen gut. *Anthelia* kommt im Gebiet von 2230—2955 m bestandbildend vor.

Beispiele: In dem Sandboden der alten Berninastraße (seit ca. 40 Jahren außer Benutzung) auf dem Cambrenadelta.

Anthelia Überzug bildend
Bryum
Webera
Stereocaulon
Polytrichum

Agrostis rupestris
Salix herbacea
Silene acaulis
Arenaria biflora
Cardamine resedifolia

Sedum alpestre
Sibbaldia procumbens
Potentilla aurea
Trifolium prat. nivale
T. pallescens
T. badium
T. alpinum
Lotus corniculatus
Ligusticum Mutellina
Euphrasia minima
Veronica bellidioides
Plantago alpina
Phyteuma hemisphaericum
Gnaphalium supinum
Chrysanthemum alpinum
Senecio carniolicus.

Dieser Mischbestand auf dem offenen Boden ist trotz der *Anthelia* noch nicht zu den Schneetälchen zu rechnen.

Das höchste Vorkommen findet sich bei 2955 m in einer flachen Mulde nahe dem Gipfel (2962 m) des Piz Lagalb.

Anthelia julacea clav. 10
Polytrichum 1
Poa alpina
Minuartia sedoides
Saxifraga asp. bryoides
Gentiana bav. imbricata
Chrysanthemum alpinum
Musci et *Lichenes,* u. a. *Cetraria.*

Die Aufnahme als solche gehört zur Schuttflur, ist jedoch hier bei Behandlung der *Anthelia* von Interesse.

26. *Polytrichetum.*

(Abb. 34.)

Dieser weit verbreitete Typus, den KERNER[1]) schon beschreibt, ist in unserem Gebiet ziemlich häufig, kommt aber hier nicht zu der Entwicklung, wie an manchen anderen Orten der Alpen. Als wir[2]) einst von Lavin auf den Vereinapaß stiegen und den letzten steilen Hang überwunden hatten, breitete sich auf der Nordseite plötzlich ein riesiger dunkelgrüner, schwellender, leuchtender Moosteppich vor uns aus. 50 m unter der Paßhöhe liegt eine ausgedehnte Hochfläche bei 2600 m, die ganz von *Polytrichum* bedeckt ist. Es sind ca. 5000 Aren von Moos bedeckt, das der Gegend auch den Namen Miesböden (Mies, Miesch = Moos) eingetragen hat. Das Berninagebiet zeigt nur Moos-Schneetälchen von 1—10 m². Es sind immer die tiefsten und flachsten Stellen der Mulden, die von diesem Typus eingenommen werden, darüber folgen *Salix herbacea*-Rasen, offene Antheliaböden, die Rundhöckerköpfe sind dann von Curvuletum besetzt.

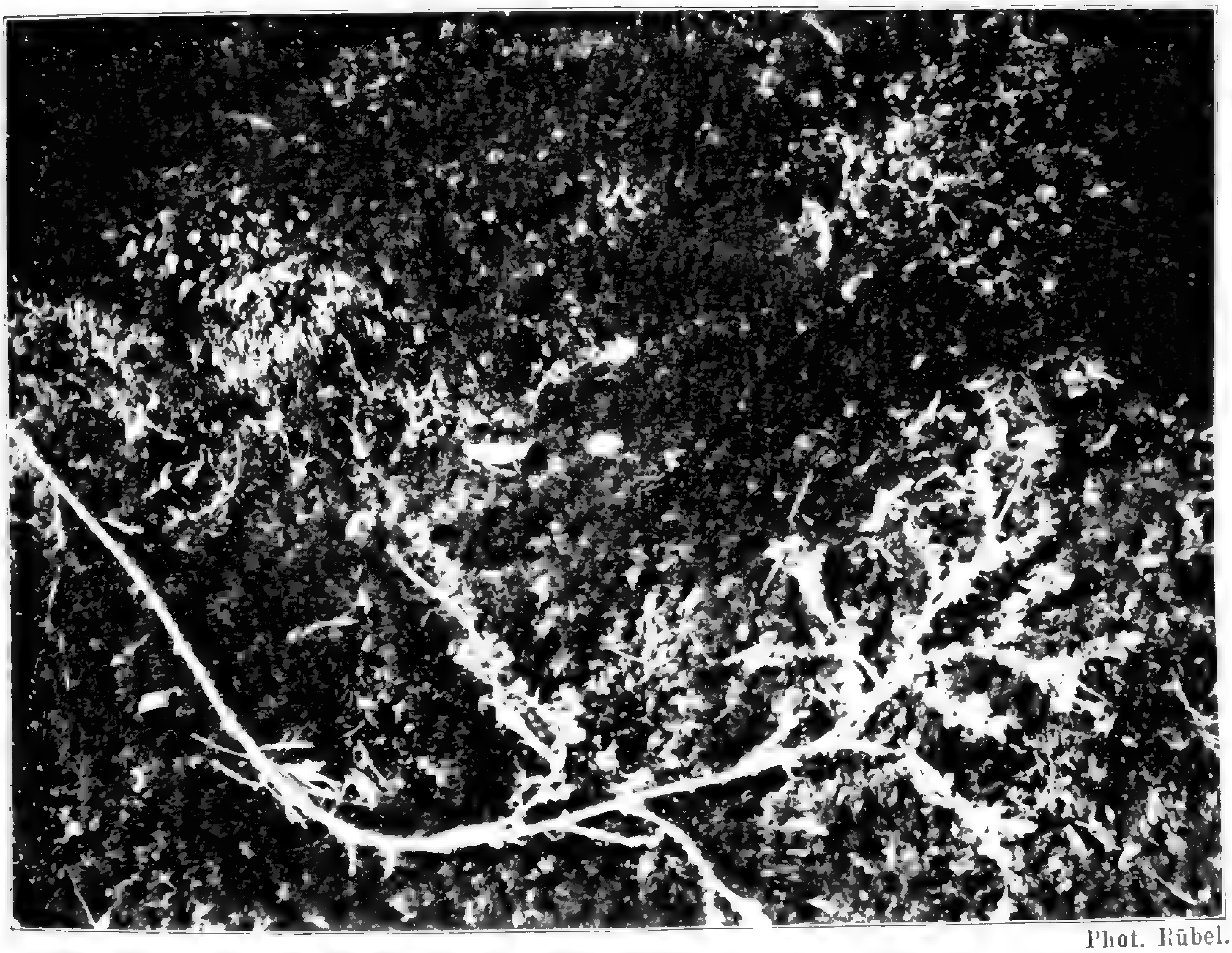
Über den Moosteppich spinnen die langen Ausläufer der *Arenaria biflora* ein feines Netz (siehe Abb. 34) und besetzen im September das dunkle Grün des Mooses mit weißen Sternen. Es ist dies die speziellste Leitpflanze in diesem Nebentypus; andere Schneetälchenpflanzen fehlen hier dagegen ganz oder häufig, wie die Tabelle zeigt.

Die Höhenverbreitung geht von 2440—2900 m. Es ist der Neben-

---

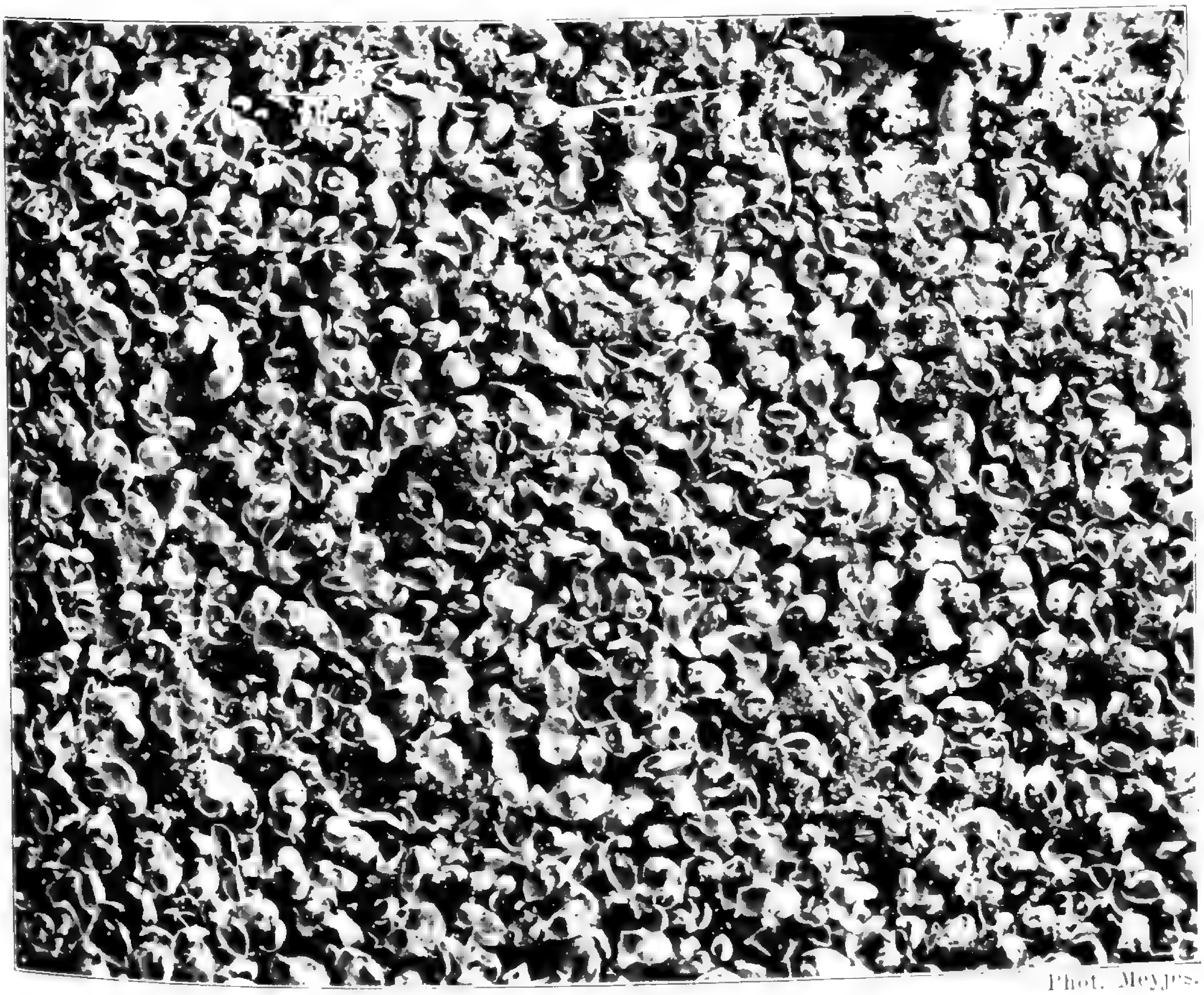
[1]) KERNER 1863, S. 270.

[2]) SCHRÖTERS botanische Polytechnikerexkursion.



Phot. Rübel.

Abb. 34. Schneetälchen auf Pastura di Lagalb bei 2470 m. *Polytrichetum. Arenaria biflora* spinnt darüber hin (von oben gesehen).



Phot. Meyjes.

Abb. 35. Schneetälchen auf Pastura di Lagalb bei 2440 m. *Salicetum herbaceae* (von oben gesehen).

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

typus, der die größte Höhe erreicht. Die tieferen Lagen sind flach, in den höheren Lagen verträgt er auch größere Neigung. Der höchste beobachtete Standort eines typischen Moos-Schneetälchens liegt auf der Trovatweide am Persgletscher, wo sich bei 2900 m am 30° steilen Westhang zwischen Gneisgeröll eine mit *Anthelia* überwachsene erdige Stelle befindet:

Polytrichum 10
Arenaria biflora
Cerastium cerastioides
Cardamine alpina
Sedum alpestre
Alchemilla pentaphyllea
Veronica alpina
Gentiana bav. imbricata
Gnaphalium supinum,

drum herum fanden sich:

Salix herbacea
Luzula spadicea
Taraxacum off. alpinum
Sibbaldia procumbens

in der weiteren Umgebung Curvuletum und Schuttflora.

27. *Salicetum herbaceae.*

(Abb. 35.)

Dies ist im Gebiet die häufigste Ausbildungsart des Schneetälchens. Häufig bildet diese Holzpflanze ganz allein die »Wiese«. Ein bis mehrere Quadratmeter können überzogen sein davon ohne jeden andern Wuchs. Doch meist siedeln sich dazwischen die übrigen Bekannten an und dann ist dieser Rasen viel weniger ausschließlich als Polytrichetum und Alchemilletum. Es hat nach der Tabelle 8 Konstante und 6 Akzessorische, von den Konstanten sind 5 (= 63 %) gemeinsam mit dem Polytrichetum, 5 (= 63 %) mit dem Alchemilletum, während diese beiden unter sich nur 3 (= 38 %) gemeinsam haben, von denen erst noch 1 (Chrys. alp.) ein Formationsubiquist ist. *Salicetum herbaceae* scheint nicht so viel Feuchtigkeit zu benötigen, wie die beiden anderen Typen, indem es an Stellen, wo zonenweise die verschiedenen Ausbildungsarten miteinander vorkommen, die oberen Partien einnimmt, dem Curvuletum am nächsten.

Dieser Krautweidenbestand geht im Gebiet von 2320— 2760 m, etwas weniger typisch ist er auch schon bei 2220 m ausgebildet.

Beispiele:

1. Tiefstes Vorkommen am Damm beim Lago nero 2220 m.

Salix herbacea 90 %
Cerastium cerastioides
Ligusticum Mutellina
Gnaphalium supinum
Taraxacum off. alpinum

Durchsetzt ist das Schneetälchen von *Poa annua supina* und *Deschampsia caespitosa.*

2. Diavolezzahang ob den Berninahäusern, lokal 5° Nord geneigt, ausgedehnt, 2320 m.

Salix herbacea	10	*Alchemilla pentaphyllea*	1
Ligusticum Mutellina	4	*Soldanella pusilla*	1
Polytrichum	1	*Veronica alpina*	1
Poa alpina	1	*Gnaphalium supinum*	1
Luzula spadicea	1	*Chrysanthemum alpinum*	1
Polygonum viviparum	1	*Taraxacum off. alpinum*	1
Cardamine alpina	1		

3. Pastura di Lagalb 2440 m, vollständig ebene Stelle:

Salix herbacea	10	*Cardamine alpina*	1
Polytrichum	2	*Sedum alpestre*	1
Nardus stricta	sol.	*Soldanella pusilla*	2
Poa alpina	1	*Gnaphalium supinum*	2
Luzula spadicea	1	*Chrysanthemum alpinum*	1
Cerastium cerastioides	2	*Taraxacum off. alpinum*	1

Die Pastura di Lagalb bildet ein Dorado für Schneetälchenstudien, nebeneinander sind alle Ausbildungsarten vom Sand mit spärlichem *Anthelia*-Anflug bis zu den dichtesten Teppichen von *Polytrichum* oder *Salix* oder *Alchemilla* vorhanden.

4. Höchste notierte Aufnahme. Flache Partie am Südosthang des Piz Lagalb, 2760 m

Salix herbacea	10	*Ligusticum Mutellina*	1
*Polytrichum sexangulare*1)	2	*Gnaphalium supinum*	2
Luzula spadicea	1	*Chrysanthemum alpinum*	1
Sedum alpestre	1		

Das ausgedehnteste Schneetälchen, das aus 99 % *Salix herbacea* besteht, fand ich am Lagalb bei 2610 m, es ist 10 m lang und 4 m breit, also 40 m^2 dichte *Salix herbacea.*

28. *Alchemilletum pentaphylleae.*

(Abb. 36.)

Die *Alchemilla pentaphyllea* kommt häufig als Reinbestand vor und mit geringen Beimengungen, besonders fehlt oft *Cardamine alpina*, die Konstante der beiden oben besprochenen Typen.

Wie für alle Nebentypen findet man auch für diesen gute Beispiele auf der Pastura di Lagalb:

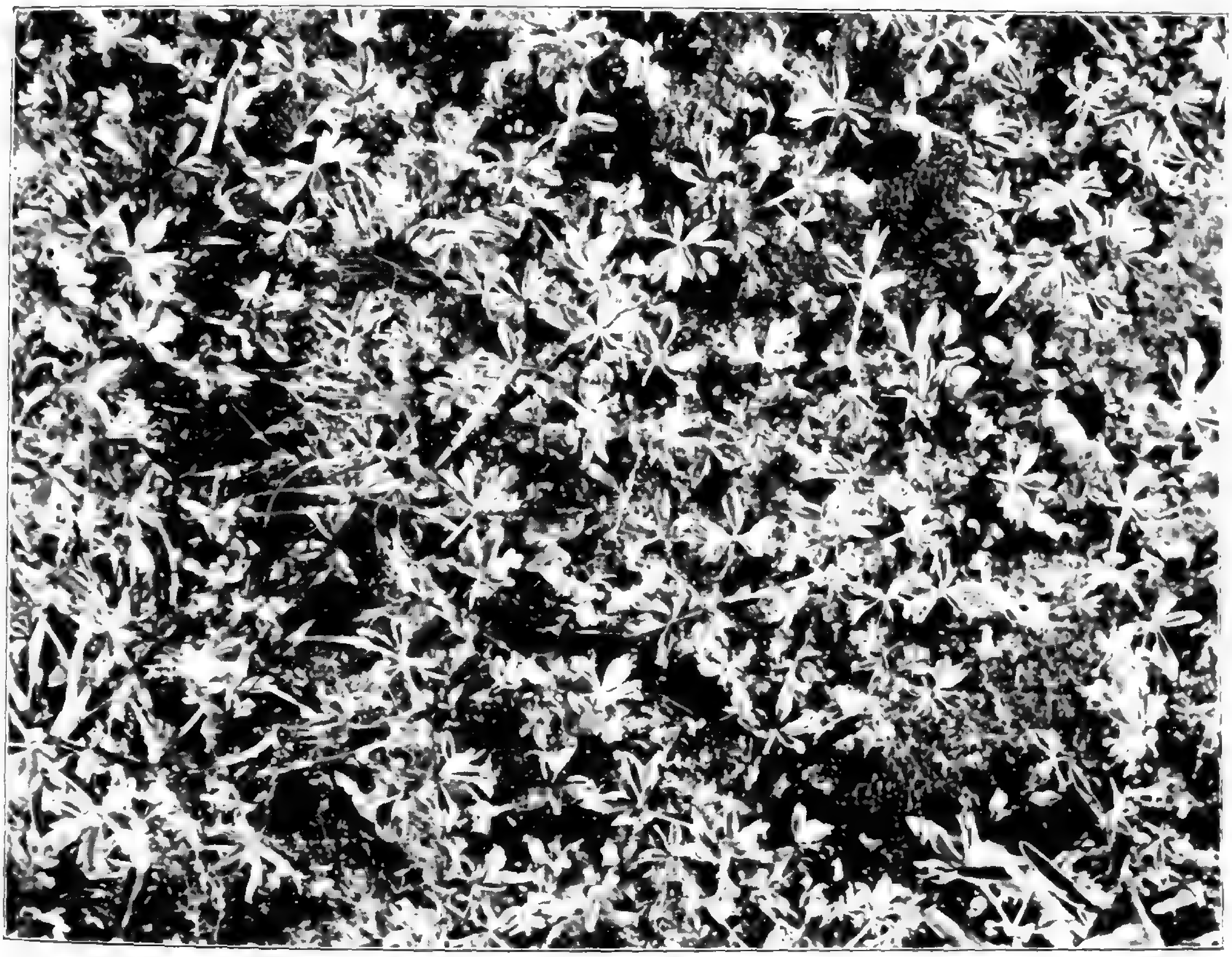
Um einen Tümpel herum bei 2420 m lag Feinschutt, darüber eine Zone Alchemilletum und über diesem Salicetum.

Das Alchemilletum bestand aus:

Alchemilla pentaphyllea	9	*Polytrichum*	1
Salix herbacea	3	*Poa alpina*	1
Luzula spadicea	3	*Carex Lachenalii*	1
Chrysanthemum alpinum	2	*Cerastium cerastioides*	1

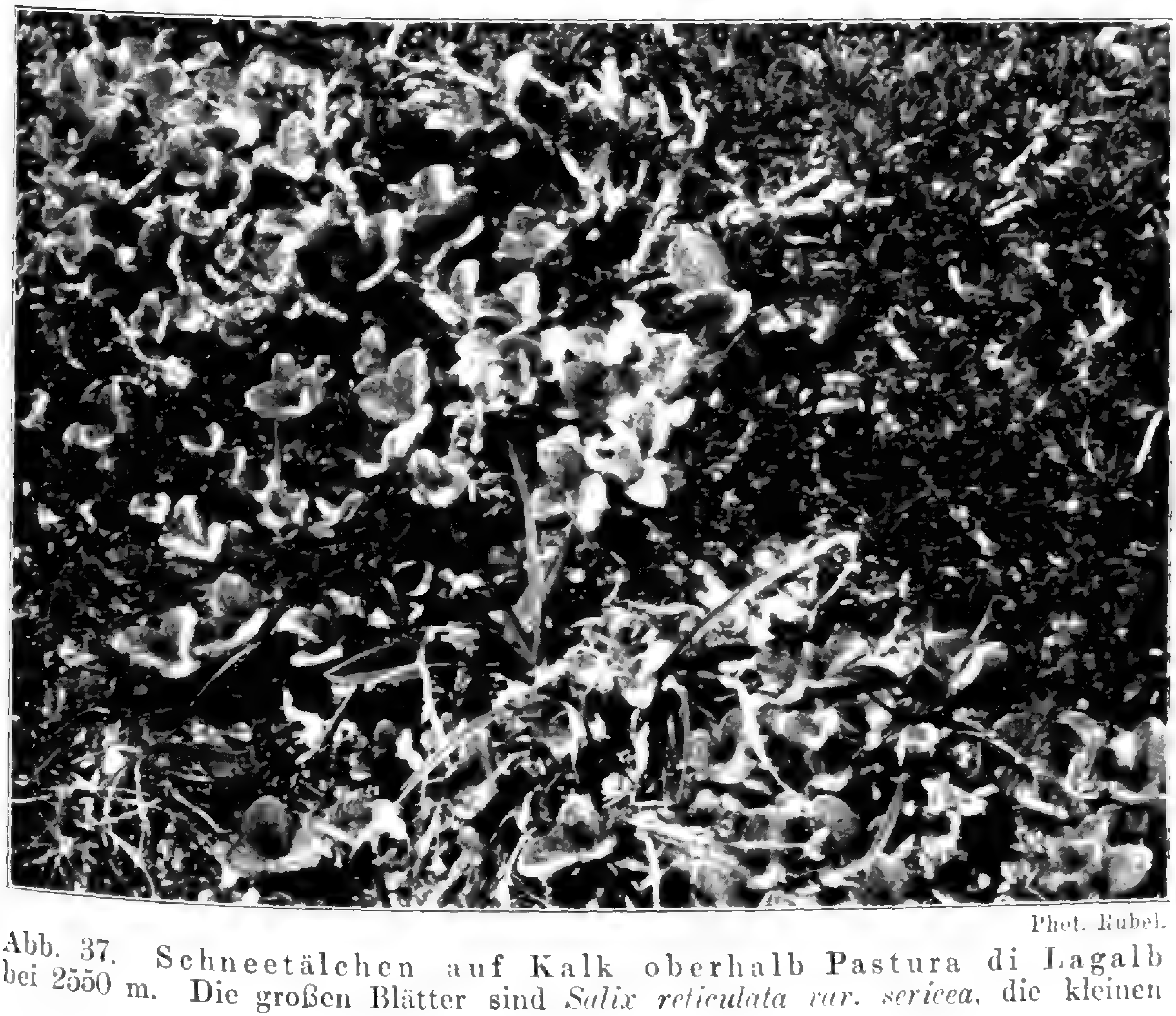
---

1) Det. Herzog.



Phot. F. v. O. Meyjes.

Abb. 36. Schneetälchen auf Pastura di Lagalb bei 2500 m. *Alchemilletum pentaphylleae* (von oben gesehen).



Phot. Rubel.

Abb. 37. Schneetälchen auf Kalk oberhalb Pastura di Lagalb bei 2550 m. Die großen Blätter sind *Salix reticulata var. sericea*, die kleinen rechts *Salix retusa* (von oben gesehen).

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

Soldanella pusilla	1	*Gnaphalium supinum*	1
Veronica alpina	1	*Taraxacum off. alpinum*	1

Cardamine alpina fehlt, während es daneben vorkommt im Bestand von 99 % *Salix herbacea.*

Seltenere Nebentypen.

Der von Stebler u. Schröter erwähnte Nebentypus von Ligusticum Mutellina fand sich auf der Pastura di Lagalb bei 2430 m:

Untergrund *Anthelia*		*Luzula spadicea*	1
Ligusticum Mutellina	10	*Salix herbacea*	1
Cardamine alpina	4	*Sedum alpestre*	1
Soldanella pusilla	3	*Sibbaldia procumbens*	1
Gnaphalium supinum	2	*Taraxacum off. alpinum*	1
Polytrichum	1		

Beim Berninahospiz bei 2310 m kommen in einem Schneetälchen abwechselnd Cerastium cerastioides und Gnaphalium supinum zum Vorherrschen:

Gnaphalium supinum	2—10	*Sibbaldia procumbens*	1
Cerastium cerastioides	10—2	*Soldanella pusilla*	1
Ligusticum Mutellina	5	*Plantago alpina*	1
Cardamine alpina	2	*Chrysanthemum alpinum*	1
Polytrichum	1	*Taraxacum off. alpinum*	1
Poa alpina	1		

Nicht weit von diesem Bestand wächst ein *Poa alpina-annua*-Rasenläger mit Massen von *Cerastium cerastioides.*

Weiter ist noch zu erwähnen eine Gruppe Schneetälchen an ziemlich flacher Partie des Nordosthanges des Muottas da Celerina bei 2500 m. Da lag ein Bestand von 99 % *Salix herbacea*, dann mischte sich *Polytrichum* zu 50 % bei und daneben breitete sich eine Fläche voll *Sibbaldia procumbens* aus, worin nur wenig *Polytrichum* und *Salix* vorkam.

Schröter erwähnt noch den Nebentypus der *Plantago alpina*, die in den tieferen Lagen vorkommt, wo das Schneetälchen nicht mehr mit Curvuletum vergesellschaftet ist, sondern mit Nardetum und »Milchkrautweide«. Zum Teil im hinteren Heutal, jedoch schöner im Val Minor 2240—2280 m ist die herrschende Nardusweide in den Mulden ersetzt durch typische Schneetälchenbildung, die nicht mehr die so sehr konstante Zusammensetzung höherer Lagen tragen. Vorherrschend ist *Alchemilla glaberrima*, aber auch *Plantago alpina* ist häufig. Es sind Übergänge zu subalpinen Frischwiesentypen, die im Gebiet jedoch nicht zu ausgedehnter Ausbildung kommen, da die Lagen, wo sie vorkämen, von kultivierten Fettmatten eingenommen werden.

Kleine schneetälchenartige Mulde im Val Minor bei 2260 m:

Plantago alpina	5	*Ligusticum Mutellina*	5
Alchemilla glaaberrim	5	*Soldanella pus. od. alp.*	4

Poa alpina
Agrostis alpina
Cerastium cerastioides
Sibbaldia procumbens
Sieversia montana
Potentilla aurea
Alchemilla vulgaris s. l.
Euphrasia minima
Veronica alpina
Gnaphalium supinum
Chrysanthemum alpinum
Leontodon pyrenaicus.

An ähnlichem Standort an anderer Stelle innerhalb der Val Minor-Nardusweide fand sich bei 2240 m:

Alchemilla glaberrima	10	*Trifolium Thalii*
Ligusticum Mutellina	6	*Gentiana nivalis*
Euphrasia minima	4	*G. ramosa*
Sagina saginoides	2	*Plantago montana*
Alchemilla vulgaris s. l.		*Gnaphalium supinum.*

29. Schneetälchen auf Kalk.

(Abb. 37.)

Auf Kalkboden sind die Mulden, wo Wasser lang steht oder langsam fließt, wegen der Durchlässigkeit sehr selten. Wo sie vorkommen, finden wir die kalkliebenden Gletscherweiden *Salix retusa* und *Salix retusa ssp. serpyllifolia* am regelmäßigsten. Die Begleitflora hat nicht den konstanten Charakter wie auf Urgestein.

Beispiele:

1. Ebene Fläche am Südhang des Piz Alv 2600 m.

Salix ret. serpyllifolia	10	*Arabis coerulea*	1
Ranunculus geraniifolius	5	*Myosotis pyrenaica*	1
Ligusticum Mutellina	5	*Taraxacum off. alpinum*	1

2. Pastura di Lagalb auf einer Kalklinse 2550 m. *Salix reticulata* 10 herrscht vor, wo es ganz flach ist, *Salix ret. serpyllifolia* 10 herrscht, wo der Boden geneigt ist.

Polygonum viviparum
Primula farinosa
Gentiana brachyphylla
Bartsia alpina
Pinguicula alpina.

3. Fuorcla Lagalb, Kalkschutt, 5° Nordost geneigt, 2560 m.

Salix reticulata	8	*Silene acaulis*
S. retusa	6	*Primula integrifolia*
Salix ret. serpyllifolia	5	*Myosotis pyrenaica*
Sesleria coerulea		*Gentiana bav. imbricata.*
Saxifraga Seguieri		

30. Luzuletum spadiceae.

Luzula spadicea ist häufig im Schneetälchen und bildet selber einen damit nah verwandten Typus. Dieses Luzuletum braucht wie das Schneetälchen viel Feuchtigkeit, gedeiht aber an steilen Halden gut. Wo Schneetälchen steiler werden, sehen wir oft plötzliche Übergänge zu reinen Spadicearasen. Ein beliebter Standort sind Blockschutthalden, im Schutt zwischen den Blöcken, die dem Boden das Wasser zufließen lassen und die Verdunstung herabsetzen, indem sie vor Sonne schützen.

Der Typus geht von 2200—2900 m. In den tieferen Zonen hält er sich an Nord- und verwandte Lagen und ersetzt das Semperviretum der Südhänge, in höheren Lagen geht er nach und nach auf die Südseite über und konkurriert mit Schutt- und Geröllfluren. Einige Beispiele mögen zur Erläuterung folgen:

1. Nordhang des Munt Pers, 30° geneigt, 2470 m, feuchter Feinschutt.

Luzula spadicea	10	*Primula viscosa* All.	1
Salix herbacea	4	*Gnaphalium supinum*	1
Soldanella pusilla	4	*Chrysanthemum alpinum*	1
Cardamine alpina	2	*Polytrichum*	1

Daneben bei derselben Steilheit ohne sichtbaren Grund Schneetälchenbestände des *Polytrichum*- oder *Salix herbacea*-Typus. Da die Schneetälchen mit größerer Höhe auch größere Steilheit vertragen, treten sie öfters mit den hier heimischen Luzuleten abwechselnd auf.

2. Im Heutal bei Val Torta, Südhang, 35° geneigt, Grobgeröll, 2670 m.

Luzula spadicea	10	*Veronica bellidioides*
Poa alpina vivipara		*Cirsium spinosissimum*
Sieversia montana		*Achillea nana.*
Myosotis pyrenaica		

Wir haben bei 2600 m die Höhe überschritten, unter welcher *Luzula spadicea* die Südhänge scheut.

3. Dadurch, daß das Curvuletum in hohen Lagen auch steile Hänge einnimmt1), kann es sich mit Luzuletum mischen; eine mittlere Trockenheit dient hier dazu, die Grenze zwischen Trockenwiese und Frischwiese zu verwischen. Südhang des Piz Vadret, 30—40° geneigt, zwischen Felsflur und *Carex curvula*-Beständen tritt *Luzula spadicea* vorherrschend auf, so daß ein Curvuleto-Luzuletum (spadiceae) -Mischbestand entsteht.

Luzula spadicea	8	*Juncus trifidus*
Carex curvula	3	*Salix ret. serpyllifolia*
Sieversia montana	2	*Polygonum viviparum*
Poa alpina		*Silene exscapa*
Sesleria disticha		*Cardamine alpina*
Festuca Halleri		*Sedum alpestre*
Carex sempervirens		*Saxifraga exarata*
Luzula spicata		*S. asp. bryoides*

---

1) Siehe S. 171.

Potentilla aurea
Sibbaldia procumbens
Ligusticum Mutellina
Gentiana punctata
G. bav. imbricata
Primula integrifolia
P. hirsuta All.
Myosotis pyrenaica
Veronica alpina
Pedicularis Kerneri
Phyteuma pedemontanum
Erigeron uniflorus
Gnaphalium supinum
Senecio carniolicus
Chrysanthemum alpinum
Taraxacum off. alpinum
Hieracium alpinum
Polytrichum.

Eines der größten und artenreichsten Luzuleten steht auf dem Nordosthang der Tschiervamoräne um 2500 m, an und auf welcher der Weg zur Hütte führt. Kleinere Bestände in Blockfluren bestehen oft nur aus 100 % *Luzula spadicea*, wie überhaupt der Typus meist artenarm ist.

Am häufigsten fand ich[1]

Luzula spadicea
Chrysanthemum alpinum
Taraxacum off. alpinum
Gnaphalium supinum
Veronica alpina
Sieversia montana
Poa alpina (dieser Ubiquist auch hier wieder)
Ligusticum Mutellina
Myosotis pyrenaica
Salix herbacea
Sedum alpestre
Sibbaldia procumbens
Alchemilla glaberrima[2].

Diesem Urgesteinstypus entspricht auf Kalk[3] derjenige der *Carex ferruginea*, der aber nicht so hoch geht. Nordhänge auf Kalk haben wir im Gebiet nur am Piz Alv und dort gehen Fels und Schutt bis zu den Ericabeständen und dieser Typus fehlt, wie überhaupt *Carex ferruginea* im Gebiet eine seltene Pflanze ist.

31. Trifolietum Thalii.

Auf nährstoffreichem, kalkhaltigem Boden wurde auf Weiden ein Typus mit vorherrschendem *Trifolium Thalii* beobachtet. Es sind dies ebene bis schwach geneigte Flächen. Ob dem Typus größere Verbreitung und Bedeutung zukommt[4], kann im Gebiet nicht entschieden werden, da er nur an 4 Orten von Ausdehnung ist:

1. Im **Heutal** unter »F« von Val del Fain, schwach Süd geneigte Weide auf Tschüfferkalk, 2300 m.

---

[1] Nach der Häufigkeit geordnet.

[2] Nach Brockmann auch noch häufiger

Polygonum viviparum
Cirsium spinosissimum
Leontodon pyrenaicus
Homogyne alpina
Ranunculus geraniifolius

[3] Nach Brockmann.

[4] Seither habe ich ihn auch am Piz Padella angetroffen.

2. Auf überwachsenem Bachschutt des Diavolezzaseebaches bei 2180 m.
3. Weide über dem kleinen Arlas-Lärchenwäldchen, 2300—2350 m, schwach NE geneigt.
4. Weicher Weideteppich auf der oberen Alp Bondo, 5° geneigt, bei 2160 m.

Nr. 2—4 erhalten kalkhaltiges Wasser aus den Kalklinsen des Arlas-Diavolezzahanges.

Diese 4 Weidenstandorte enthalten folgende Pflanzenliste:

4 mal	*Trifolium Thalii*	8—10
»	*Poa alpina*	3—4
»	*Galium asp. anisoph.*	1
3 mal	*Polygonum viviparum*	1—2
»	*Sieversia montana*	
»	*Trifolium badium*	
»	*Myosotis pyrenaica*	
»	*Plantago alpina*	1—2
2 mal	*Festuca Halleri*	
»	*Nardus stricta*	
»	*Sempervivum montanum*	
»	*Potentilla aurea*	
»	*Alchemilla vulgaris*	1—3
»	*Lotus corniculatus*	
»	*Gentiana nivalis*	
»	*Veronica fruticans*	
»	*Erigeron uniflorus*	
»	*Homogyne alpina*	
»	*Crepis aurea*	
»	*Taraxacum off. alpinum*	
1 mal	*Avena versicolor*	
»	*Phleum alpinum*	
»	*Elyna myosuroides*	
»	*Carex nigra*	
»	*Luzula spicata*	
1 mal	*Salix ret. serpyllifolia*	
»	*Silene rupestris*	
»	*Cerastium arv. strictum*	
»	*Ranunculus geraniifolius*	
»	*Sedum atratum*	
»	*Sempervivum tectorum*	
»	*Alchemilla glaberrima*	7
»	*Polygala alpestre*	
»	*Trifolium prat. nivale*	
»	*Oxytropis campestris*	
»	*O. lapponica*	3
»	*Helianthemum nummularium*	
»	*Ligusticum Mutellina*	3
»	*Gentiana bavarica typica*	
»	*Thymus Serpyllum*	
»	*Veronica alpina*	
»	*Campanula Scheuchzeri*	
»	*Antennaria dioeca*	
»	*Aster alpinus*	
»	*Chrysanthemum alpinum*	
»	*Achillea Millefolium*	2
»	*A. moschata*	3
»	*Leontodon hispidus*	
»	*L. pyrenaicus*	
»	*Hieracium alpinum.*	

Die häufigsten Arten sind ± Formationsubiquisten, charakteristisch ist eigentlich nur das vorherrschende *Trifolium Thalii*.

Die analogen Standorte auf Urgestein werden von *Trifolietum alpini* eingenommen.

c) Formation der Trockenwiese.

(Abb. 38, 39, 40, 41, 42, 43.)

32. Trifolietum repentis.

In der subalpinen Stufe bis 2150 m treffen wir vielfach einen Weidetypus mit stark vorherrschendem *Trifolium repens*. Es sind die flachen Partien, die nicht als Fettmatten kultiviert werden.

Dieser Typus tritt in Konkurrenz mit dem Trifolietum alpini, begnügt sich aber mit den trockneren Weiden, auf denen Trifolietum alpini nicht mehr gedeiht.

Hieher gehören die Weiden der Champagnatscha (Abb. 33), die im Talboden von Pontresina bis Punt Rantumas, die bei der Acla Colani im Rosegtal und einzelne Weiden im Heutal und Minortal.

Als Konstante des Typus haben sich erwiesen:

Trifolium repens
Poa alpina meist stark vertreten
Phleum alpinum
Festuca rubra
Cerastium caespitosum
C. arv. strictum
Ranunculus geraniifolius
Lotus corniculatus
Trifolium pratense
Ligusticum Mutellina

Gentiana nivalis
Euphrasiae sp. div.
Plantago alpina stark vertreten
Galium asp. anisophyllum
Campanula Scheuchzeri
Leontodon pyrenaicus
Crepis aurea
Achillea Millefolium
Taraxacum off. vulgare
Hieracium Auricula.

Beispiele:

Champagnatscha Weide, 1715 m, ausgedehnt.

Trifolium repens 10
Poa alpina 4
Plantago alpina 3—5—8
Hieracium Auricula 4
Ranunculus geraniifolius 3
Agrostis tenuis
Nardus stricta
Phleum alpinum
Festuca rubra
Deschampsia caespitosa
Luzula sudetica
Rumex Acetosella
Polygonum viviparum
Cerastium caespitosum
C. arv. strictum
Silene rupestris
Arabis alpestris
Sedum alpestre
Sempervivum arachnoideum, kein Stein darunter, sitzt nur im Humus von *Cetraria* und *Hieracium Auricula*

Potentilla erecta
Lotus corniculatus
Trifolium pratense
Ligusticum Mutellina
Gentiana nivalis
G. campestris
Thymus Serpyllum
Veronica fruticans
Euphrasia Rostkoviana
Rhinantus Crista Galli
Plantago media
Campanula Scheuchzeri
Antennaria dioeca
Leontodon pyrenaicus
Cirsium acaule
Achillea Millefolium
Taraxacum off. vulgare
Cetraria.

Weide bei der Acla Chuoz, 1710 m.

Trifolium repens 8
Carum Carvi 8
Phleum alpinum
Agrostis tenuis
Poa alpina
Festuca ovina

Rumex Acetosella
Cerastium caespitosum
C. arv. strictum
Alchemilla vulgaris s. l.
Potentilla aurea
Trifolium pratense

Gentiana campestris
Myosotis pyrenaica
Veronica officinalis
Plantago alpina
Chrysanthemum Leucanthemum
Achillea Millefolium
Leontodon hispidus
L. pyrenaicus
Taraxacum officinale.

Es bildet dieser Bestand einen Übergang zu den aus tieferen Lagen bekannten *Carum Carvi*-Wiesen.

33. Nardetum.

(Abb. 38.)

Dieser Typus ist in den Alpen sehr verbreitet, von 900—2500 m. Es sind besonders die flachgründigen, mageren Matten und Weiden, die ausgedehnte *Nardus*-Bestände tragen. In unserem Gebiet ist das Nardetum nicht von so großer Bedeutung wie sein Nebentypus, das Trifolietum alpini.

Das Nardetum kommt hauptsächlich auf flachem oder leicht geneigtem Boden vor, und da es ein Trockenheit liebender Bestand ist, sind es vorzugsweise Südlagen. In der subalpinen Stufe sind es die Waldwiesen, die hieher gehören.

Auf tiefgründigem Boden geht es rasch in Trifolietum alpini über. Auf Nordlagen wird es von Vaccinietum uliginosi abgelöst. Nach oben schließt sich in ähnlichen Lagen das Curvuletum an. Wird der Boden steiler, so geht es in *Sesleria*- oder *Carex sempervirens*-Halden über. Nimmt der Humusgehalt zu, so erscheint das Nardeto-Callunetum in allen Übergängen bis zum Hochmoor.

Nardus stricta bewohnt die verschiedensten Böden und wir begegnen ihm außer im Trockenwiesenbestand »Nardetum« oder »Xeronardetum« wieder an ganz anderen Orten. So bildet es einen Kranz um die Sümpfe und Verlandungen, sich als Hydronardetum dem Trichophoretum caespitosi anschließend, dann wieder im Callunetum, besonders die eigenartigen »Treienhügel« mit *Calluna* vereint bildend. Spezielle Anpassungserscheinungen an diese Standorte hat es nicht; Hackel hält dafür, daß der Sumpf ein neu eroberter Standort sei, an den es noch nicht angepaßt sei; nach anderer Meinung ist es der nötige Humusgehalt, den es auf der Alpenweide wie im Torf findet, oder der Umstand, daß der Sumpf, von Humussäuren sauer, für die Pflanze ein physiologisch trockener Standort ist.

Das Xeronardetum strictae zu charakterisieren diene die folgende Aufnahmen-Zusammenstellung:

Die 11 Nardeta der Tabelle verteilen sich auf das Gebiet wie folgt:

1. 1750 m. Flache Waldwiese im Plaun God beim Pflanzgarten.
2. 1880 m. Flache Weide beim »Trinkplatz« am Fuß des Albris.

3. 1910 m. Flache Waldwiese im Lärchwald an der Berninastraße.
4. 2035 m. Flacher Alluvialboden am Berninabach unter der Brücke vor den Berninahäusern, 99% Nardus. Urgesteins- und Kalkschutt gemischt.
5. 2090 m. Bondaskerweide am Diavolezzaweg bei den Berninahäusern, 10—20° NE geneigt, Übergänge zu Azaletum.
6. 2190 m. Matte im Heutal am Pischahang, sanft SE geneigt.
7. 2210 m. Weide im Val Minor am Südfuß des Piz Alv, sanft S. geneigt, Kalk.
8. 2270 m. Weide im Val Minor am Fuorcla Alv-Bach, 5—15° S geneigt.
9. 2350 m. Weide am Südfuß des Piz Minor, 2300—2400 m, 30° S geneigt.
10. 2450 m. Unbeweidete Alp Morteratsch, 10° SE geneigt.
11. 2630 m. Am Pischahang, 30—40° SE geneigt.

17 Konstante und 31 Akzessorische ergeben sich aus dieser Tabelle, von denen eine Reihe auch quantitativ hervortreten kann, da *Nardus* in unserem Gebiet nicht stark den Platz für sich beansprucht. *Trifolium alpinum* bildet einen eigenen Nebentypus, *Agrostis alpina* kann stark hervortreten, auch *Avena versicolor*, ein Gras, das in vielen Bestandestypen zu Hause ist.

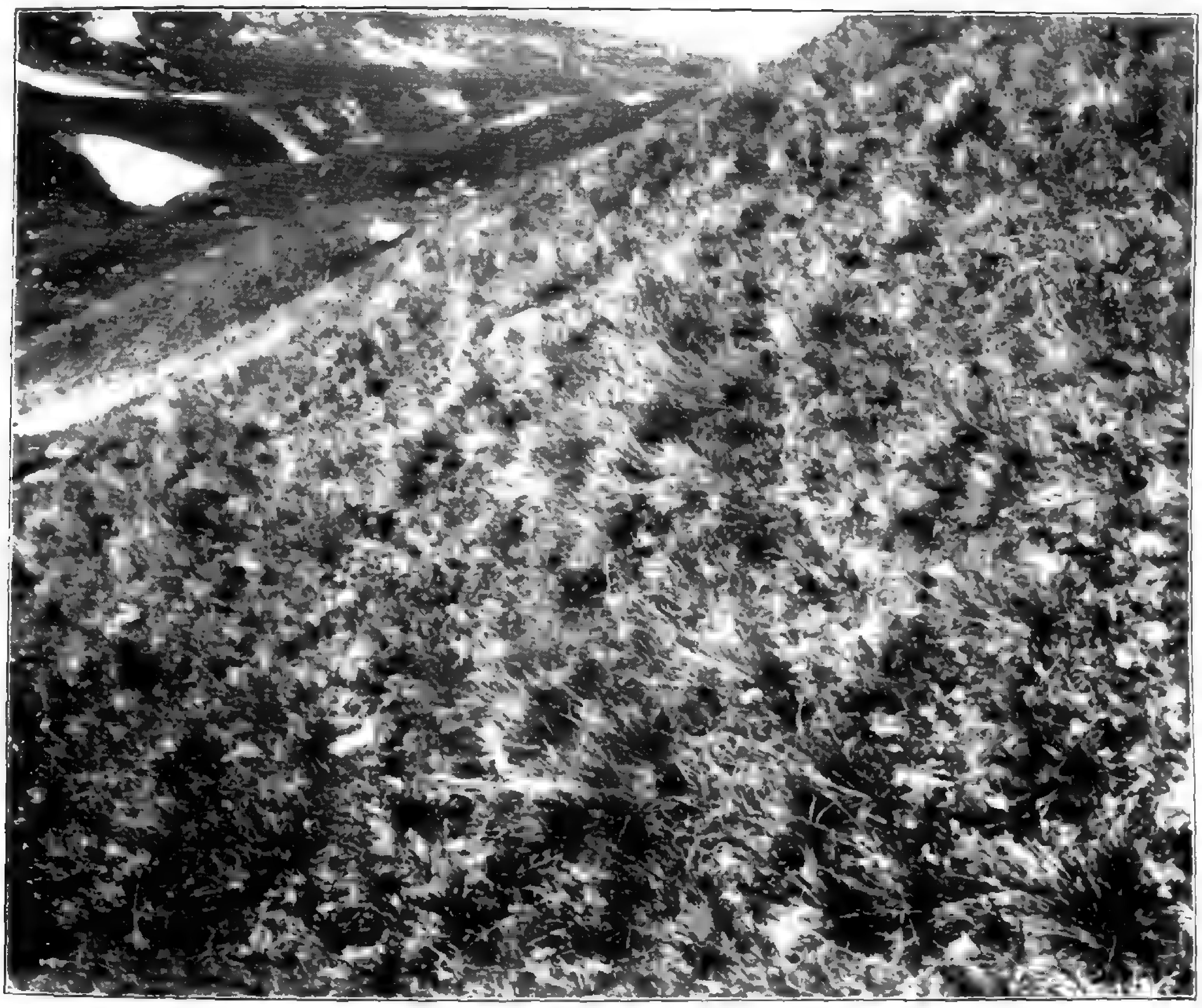
An die oben erwähnten Übergänge erinnern die Zahlen bei *Carex sempervirens*, *Carex curvula*. Als Freunde des Humusgehalts der Nardeten breiten sich besonders *Arnica montana* und *Gentiana Kochiana* aus.

Wie die Liste der Aufnahmen zeigt, kommt der Bestand auf dem Kalkboden des Piz Alv wie auf dem Urgestein des größten Teiles des Gebietes vor[1].

---

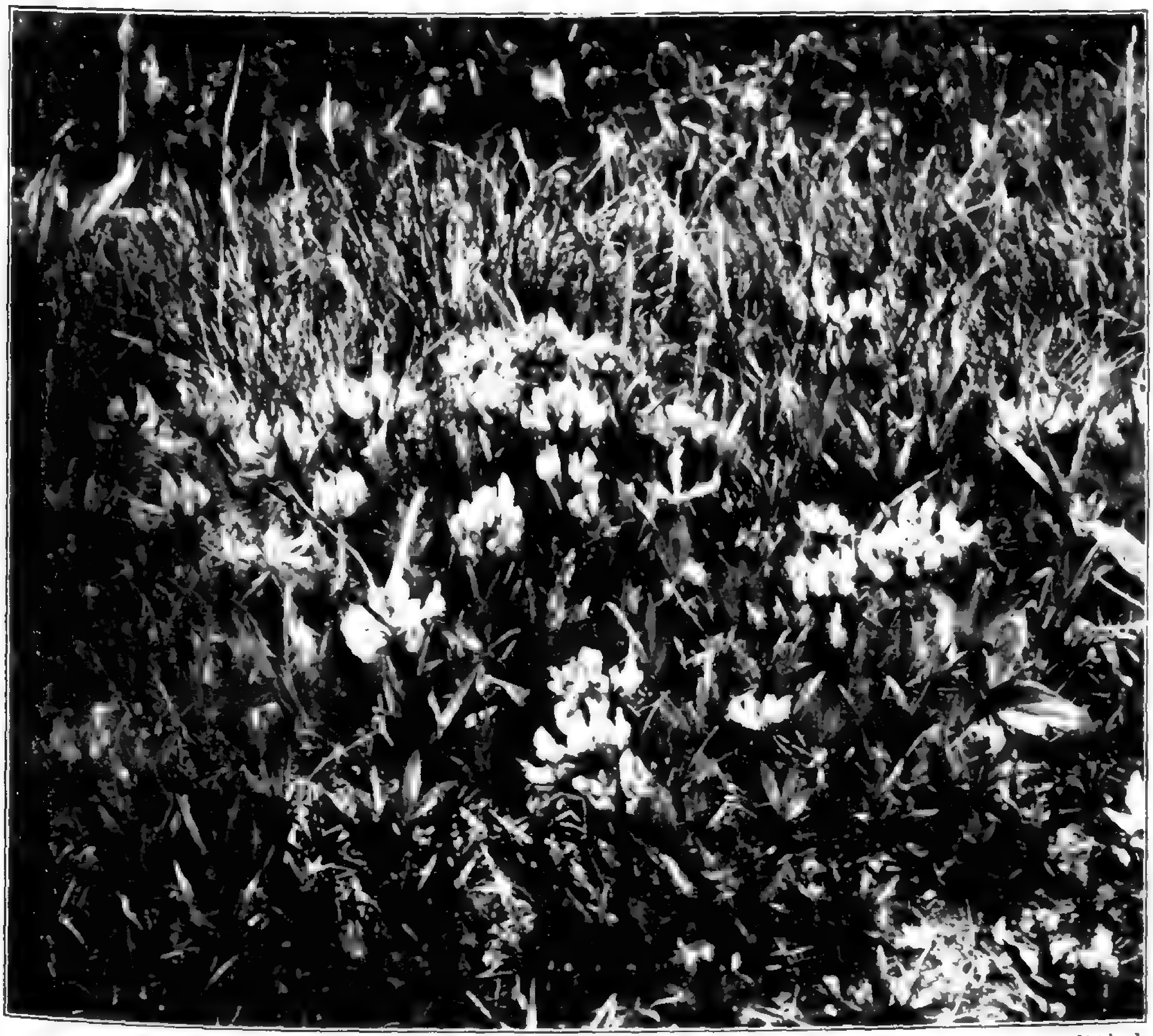
[1] Vereinzelt kamen in den erwähnten Nardeten noch folgende Arten vor:

Cetraria
Cladonia
Musci
Lycopodium alpinum
Selaginella selaginoides
Botrychium Lunaria
Deschampsia flexuosa
D. caespitosa
Briza media
Poa pratensis
Festuca varia
F. rubra
F. ovina duriuscula
Carex pallescens
C. leporina
Juncus Jacquini
Luzula nemorosa
L. spicata
L. lutea
Nigritella nigra
Thesium alpinum
Rumex Acetosella
Silene nutans
Cerastium caespitosum
Anemone vernalis
A. alp. sulfurea



Phot. Ganz & Rübel.

Abb. 38. Nardetum im Heutal, Weide der Alp Stretta, bei 2450 m.



Phot. Ganz & Rübel.

Abb. 39. Detailbild von *Trifolium alpinum* u. *Nardus stricta* aus einem Trifolietum alpini im Heutal bei 2100 m.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

			1 1750 m	2 1880 m	3 1900 m	4 2035 m	5 2090 m	6 2190 m	7 2210 m	8 2270 m	9 2350 m	10 2450 m	11 2630 m		im Nebentypus
17 Konstante	Nardus stricta		10	8	6	10	7	7	9	10	6	9	4	11 K	K
	Potentilla aurea		1	1	1	1	1	3	3	3	1	3	1	11 K	K
	Poa alpina		1	1	1	1	2	1	3	1	—	1	1	10 K	K
	Leontodon pyrenaicus		—	1	—	1	4	2	1	2	2	1	2	9 K	K
	Plantago alpina		3	4	1	1	3	2	1	3	—	—	—	8 K	K
	Carex sempervirens		1	1		—	1	4	—	2	3	1—4	1—3	8 K	A
	Ligusticum Mutellina		—	1	1	—	3	1	1	2	—	2	1	8 K	K
	Arnica montana		—	—	4	1	1	1	1	1	3	—	—	7 K	K
	Gentiana Kochiana		—	—	1	1	1	1	1	—	1	—	1	7 K	K
	Sieversia montana		—	—	—	—	1	1	1	1	2	2	1	7 K	K
	Euphrasia minima		—	1	—	1	1	3	—	1	1	2	—	7 K	A
	Trifolium alpinum		1	—	1	—	2—4	3	—	3	—	—	1	6 K	K
	Agrostis alpina		1	1	—	—	—	—	5	1	2	3	—	6 K	K
	Festuca Halleri		—	—	—	—	1	1	3	1	—	3	2	6 K	K
	Phyteuma hemisphaericum		—	—	—	—	1	1	1	1	1	1	—	6 K	K
	Polygonum viviparum		1	1	1	—	2	—	—	—	—	1	1	6 K	K
	Ranunculus geraniifolius		—	1	1	—	—	1	1	—	1	—	1	6 K	A
31 Akzessorische	Anthoxantum odoratum		1	—	—	—	1	1	—	—	—	1	1	5 A	K
	Phleum alpinum		1	1	—	1	—	1	1	—	—	—	—	5 A	A
	Festuca rubra		1	1	1	1	—	1	—	—	—	—	—	5 A	
	Avena versicolor		—	—	—	—	4	—	—	2	3	5	4	5 A	K
	Luzula sudetica		3	—	—	1	1	1	—	—	—	1	—	5 A	A
	Cerastium arv. strictum		—	—	1	1	1	1	1	—	—	—	—	5 A	A
	Veronica bellidioides		—	—	—	1	1	1	—	—	1	—	1	5 A	A
	Campanula Scheuchzeri		1	1	1	1	—	—	—	—	—	1	—	5 A	
	Chrysanthemum alpinum		1*	3*	1*	1	1	—	—	1	1	—	1	5 A	A
	Antennaria dioeca		1	3	1	—	1	—	—	—	1	—	—	5 A	A
	Crepis aurea		—	1	2	—	1	—	1	1	—	—	—	5 A	
	Achillea Millefolium		1	1	1	1	—	—	1	—	—	—	—	5 A	
	Carex curvula		—	—	—	—	1	1	—	4	—	—	1—3	4 A	A
	Lotus corniculatus		—	1	1	—	1	—	—	—	1	—	—	4 A	K
	Gentiana nivalis		—	1	—	1	—	—	2	—	—	—	1	4 A	
	Myosotis pyrenaica		—	—	1	—	1	—	1	—	—	—	1	4 A	K
	Euphrasia Rostkoviana		1	8	1	1	—	—	—	—	—	—	—	4 A	
	Galium asp. anisophyllum		—	—	1	—	1		3	—	1	—	—	4 A	K
	Campanula barbata		—	—	1	—	—	1	—	—	1	—	1	4 A	K
	Leontodon hispidus		1	1	5	—	—	1	—	—	—	—	—	4 A	A
	Juniperus com. montana		1	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	3 A	
	Juncus trifidus		—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	1	3 A	A
	Luzula vulgaris		—	1	1	—	—	1	—	—	—	—	—	3 A	
	Chamorchis alpinus		—	—	—	—	1	—	1	—	1	—	—	3 A	
	Silene rupestris		—	—	—	—	1	—	—	1	1	—	—	3 A	K
	Trifolium prat. nivale		—	—	3	—	1	—	3	—	—	—	—	3 A	
	Gentiana campestris		1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	3 A	A
	Daphne striata		—	—	—	—	1	—	1	—	1	—	—	3 A	
	Senecio carniolicus		—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	1	3 A	
	Hieracium Auricula		—	—	—	1	—	—	3	—	1	—	—	3 A	A
														Mittel	%
	Zahl der Arten	113	28	37	44	25	41	30	33	21	29	19	30	31	100
	Maßgebende	48	20	25	26	19	31	26	24	20	24	17	22	23	75
	Konstante	17	8	11	10	8	15	15	13	14	11	12	12	12	39
	Akzessorische	31	12	14	16	11	16	11	11	6	13	5	10	11	36

---

* Chrysanthemum Leucanthemum.

34. *Nebentypus: Trifolietum alpini.*

(Abb. 39.)

Dieser Nebentypus wurde von Schröter aufgestellt. In unserem Gebiet ist er viel häufiger als der Haupttypus, was sehr für die Güte der Weiden spricht. Die guten Weiden des Gebietes gehören großenteils hieher.

Die Hauptverbreitung liegt zwischen 1900 und 2500 m. Während das Nardetum auch in der montanen Stufe herrscht, hat der Nebentypus die Hauptverbreitung in der alpinen Stufe und schon etwas weniger stark in der subalpinen.

1800—1900 m ist er noch ziemlich verbreitet, über 2500 m kommt er noch hie und da vor bis 2760 m.

Flache Lage und schwache Neigungen sind bevorzugt, jedoch noch bei 30° Neigung gedeiht der Bestand gut, besonders in den höheren Lagen des Vorkommens. Am häufigsten sind Süd-, Ost- und Westlagen; die Nordlagen tragen in geringeren Höhen mehr Vaccinietum uliginosi, in höheren Luzuletum spadiceae. Kalk meidet das *Trifolium alpinum*; wo der Kalk am Tschüffer ins Heutal streicht, geben die Bestände über in allerlei Mischbestände, die sehr reich an Arten sind, mancher Seltenheit Platz gewähren und das Heutal zum altberühmten Sammelplatz für Botaniker machen. Vorherrschend können dort verschiedene Arten werden, bald *Anthyllis Vulneraria* oder *Oxytropis campestris*, ferner *Senecio abrotanifolius*, *Trifolium pratense* ssp. *nivale* u. a.

Beim Berninahospiz ist auf der Weide *Trifolium alpinum* mit viel *Agrostis alpina* gemischt, auf den trockenen Kuppen der Rundhöcker

---

Cardamine resedifolia
Sempervivum montanum
Alchemilla vulgaris
A. glaberrima
Viola biflora
Polygala alpestre
Helianthemum nummularium
Trifolium repens
T. pallescens
T. pratense
T. montanum
T. badium
Chaerophyllum hirs. Villarsii
Loiseleuria procumbens
Calluna vulgaris
Vaccinium Myrtillus
Gentiana ramosa
G. verna
G. anisodonta
Soldanella alpina
Thymus Serpyllum
Prunella vulgaris
Veronica alpina
V. spicata
V. fruticans
Pedicularis tuberosa
Plantago serpentina
Phyteuma orbiculare
Gnaphalium Hoppeanum
Erigeron alpinus
Centaurea Scabiosa
Cirsium spinosissimum
C. acaule
Leontodon autumnalis
Taraxacum officinale
Solidago Virga-aurea
Hieracium Hoppeanum
H. gland. piliferum

herrscht wieder mehr *Carex curvula*; es sind Mischbestände von Agrostideto-Trifolietum, Agrostideto-Curvuletum; es ist dies der Gürtel 2300—2400 m, in dem das Curvuletum erst beginnt, sich zu bilden, und noch nicht sieghaft wuchert, wie in höheren Lagen.

Über Ähnlichkeit und Verschiedenheit des Nebentypus vom Haupttypus geben die vorhergehende und die folgende Tabelle Aufschluß.

Die 15 Trifolieta alpini verteilen sich aufs Gebiet, wie folgt:

1. 1810 m. Weide am Rosegtaleingang, flach.
2. 1860 m. Flache Weide bei der Acla Colani, die trockneren Stellen tragen Trifolietum repentis.
3. 2050 m. Ausgedehnte Strecken von Agrostideto-Trifolietum am Heutaleingang, Mulden und Hügel.
4. 2090 m. Flache Matte im Heutal am Südosthang des Piz Albris. Die große Ausdehnung der Matten und Weiden im Heutal bedingt, daß dieses Gebiet besonders stark mit Aufnahmen zu berücksichtigen ist.
5. 2120 m. Flache Matte am Südostfuß des Piz Albris.
6. 2130 m. Alp da Pontresina, Matte, lokal 5—10° W geneigt.
7. 2200 m. Matte am Pischahang, 5° SE geneigt.
8. 2240 m. Matte am Tortafuß im Heutal, 30° S geneigt.
9. 2300 m. Tschüfferhang, 30° S geneigt.
10. 2310 m. Urgesteinsmoräne am Piz Tschüffer.
11. 2360 m. Weide im Val Muragl, 5° SW geneigt.
12. 2400 m. Am Westhang des Muottas Muragl, 10° W geneigt.
13. 2450 m. Weide im Val Minor am Piz dels Lejs, 30° SSW geneigt.
14. 2500 m. Unter dem Muraglgrat, lokale Süd- und Westhänge 20°.
15. 2520 m. Am Pischahang, 20° SE geneigt.

Wir sehen, es sind zum größten Teil die selben Arten. Von den 48 Maßgebenden des Nardetum gehören 35 zu denen des Trifolietum, worunter alle 17 Konstanten; 14 von letzteren gehören auch hier zu den Konstanten und auch die häufigeren Akzessorischen sind gemeinsam mit wenigen Ausnahmen. *Festuca rubra* kann auf dem frischeren Boden des Trifolietums die Konkurrenz nicht aushalten, *Achillea Millefolium*, *Campanula Scheuchzeri* drängen sich im Nardetum an tiefere Lagen, die nicht mehr stark vertreten sind im Trifolietum, dafür treten mehr hervor: *Campanula barbata*, *Lotus corniculatus*, *Galium asperum* ssp. *anisophyllum*, *Silene rupestris*.

Der im Haupt- und Nebentypus konstante *Leontodon pyrenaicus* und der akzessorische *Leontodon hispidus* zeigen die Verwandtschaft dieser Typen mit der subalpinen »Milchkrautweide« von Schröter an.

In beiden Typen bilden die Maßgebenden 75 bzw. 76%, d. h. $^3/_4$ der in den Aufnahmen vorkommenden Arten — qualitativ, denn quantitativ

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
22 Konstante	Trifolium alpinum	9	8	10	10	10	10	8	10	7	10	5	6	8	5—7	6
	Avena versicolor	3	2	5	4	3	4	5	3	1	9	1	1	2	1	2
	Leontodon pyrenaicus	2	—	2	1	1	1	—	1	—	1	1	1	1	4	3
	Nardus stricta	2	1	—	—	1	—	1—8	2	—	2	2	1	2	2	4
	Arnica montana	—	—	1	1	1	—	2	1	1	1	—	1	1	1	2—3
	Gentiana Kochiana	—	—	1	1	—	1	2	2	1	1	—	1	1	—	2
	Poa alpina	1	1	1	—	—	—	1—8	—	—	1	3	1	1	—	1
	Agrostis alpina	—	—	4	3	4	1	1—6	4	—	—	1	1	—	4	—
	Festuca Halleri	—	—	1	—	1	—	1	—	1	—	2	1	1	5—7	3
	Polygonum viviparum	—	1	—	—	1	1	1	1	1	1	—	—	1	—	1
	Lotus corniculatus	1	1	1	1	—	1	—	—	—	1	—	—	1	1	1
	Sempervivum montanum	—	—	1	1	1	—	—	1	1	1	—	1	—	1	1
	Myosotis pyrenaica	—	—	1	1	—	1	1	—	1	—	—	1	1	1	1
	Campanula barbata	—	1	—	—	—	—	1	1	1	1	—	1	1	1	1
	Anthoxantum odoratum	—	—	1	1	—	1	—	—	—	1	1	1	1	—	1
	Silene rupestris	1	—	—	1	1	—	1	1	1	1	—	—	1	—	—
	Potentilla aurea	—	1	1	—	—	1	—	—	—	—	3	1	3	1	1
	Sieversia montana	—	—	1	1	—	1	—	—	1	—	—	1	3	1	2
	Ligusticum Mutellina	2—10	5	—	—	—	1	—	—	—	—	2	1	2	1	2
	Galium asp. anisophyllum	1	1	1	1	—	—	1	—	—	—	—	—	1	1	1
	Plantago alpina	4	6	1	1	2	1	—	—	1	—	—	—	1	—	—
	Phyteuma hemisphaericum	1	1	—	3	—	1	—	—	—	1	—	—	1	1	1
	Veronica bellidioides	—	1	1	1	—	1	—	—	1	—	—	1	1	—	—
	Antennaria dioeca	1	—	3	1	1	—	1	—	—	—	—	—	—	1	2
	Nigritella nigra	—	—	—	—	1	1	—	3	1	1	—	—	—	—	1
	Ranunculus geraniifolius	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	1	1
	Anemone alp. sulfurea	—	—	—	—	—	—	1	—	2	—	—	1	2	1	1
	Gentiana campestris	—	—	—	1	1	—	3	1	2	1	—	—	—	—	—

28 Akzessorische

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Mittel	%
Pedicularis tuberosa		—	—	—	1	1	1	—	1	1	1	—	—	—	—	—		
Erigeron alpinus		—	—	1	1	1	—	1	1	1	—	—	—	—	—	—		
Hieracium Auricula		3	3	1	—	1	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—		
Carex sempervirens		—	—	—	—	3	—	—	3	—	—	—	—	3—5	1	3		
Carex curvula		—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	1	—	1	2		
Primula farinosa		—	—	1	1	1	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—		
Euphrasia minima		—	1	1	—	—	—	—	—	1	1	—	—	1	—	—		
Chrysanthemum alpinum		—	1*	—	1*	1*	—	—	—	—	—	1	1	1	2	1		
Aster alpinus		—	—	—	1	1	—	1	1	1	—	—	—	—	—	—		
Homogyne alpina		—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	1	—	1	1		
Hieracium Hoppeanum		—	—	—	1	1	—	1	1	1	—	—	—	—	—	—		
Phleum alpinum		1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1		
Deschampsia flexuosa		—	—	—	2	—	—	—	1	—	1	—	—	—	1	—		
Carex eric. approximata		—	—	1	2	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1		
Juncus trifidus		—	—	—	—	—	—	—	1	4	—	—	—	—	1	1		
Luzula sudetica		1	—	2	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Luzula lutea		—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	2		
Cerastium arv. strictum		1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—		
Biscutella laevigata		—	—	—	—	1	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—		
Androsace obtusifolia		—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	1	1	—	—	—		
Leontodon hispidus		2	1	—	—	1	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—		
Hypochoeris uniflora		—	—	—	1	1	—	2	—	—	—	—	—	—	1	—		
Festuca rubra		1	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Crepis aurea		—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Achillea Millefolium		1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Zahl der Arten	117	26	25	28	38	35	30	28	30	35	24	18	32	35	40	39	31	100
Maßgebende	50	18	19	26	29	25	24	23	23	22	20	15	24	26	28	34	23,6	76
Konstante	22	11	12	16	15	11	14	13	11	12	14	10	16	20	16	19	14	45
Akzessorische	28	7	7	10	14	14	10	10	12	10	6	5	8	6	12	12	9,6	31

---

* Chrysanthemum Leucanthemum.

wohl 99%. Dies zeigt eine sehr gute Zusammengehörigkeit und wohlumschriebene Typen[1]).

35. Curvuletum.

(Abb. 40, 41.)

Dieser Bestand[2]) ist einer der häufigsten und ausgeprägtesten des Gebietes. Es sind meist größere Strecken davon bedeckt und *Carex curvula* stark vorherrschend, so daß diese Art das Bild ganz beherrscht. Die Blätter dieser *Carex* sind gekrümmt und in ihrer oberen Hälfte immer abgestorben braun. Es ist dies wahrscheinlich durch einen Pilz verursacht nach Untersuchungen von Dr. VOLKART und Prof. SCHELLENBERG. Höchst

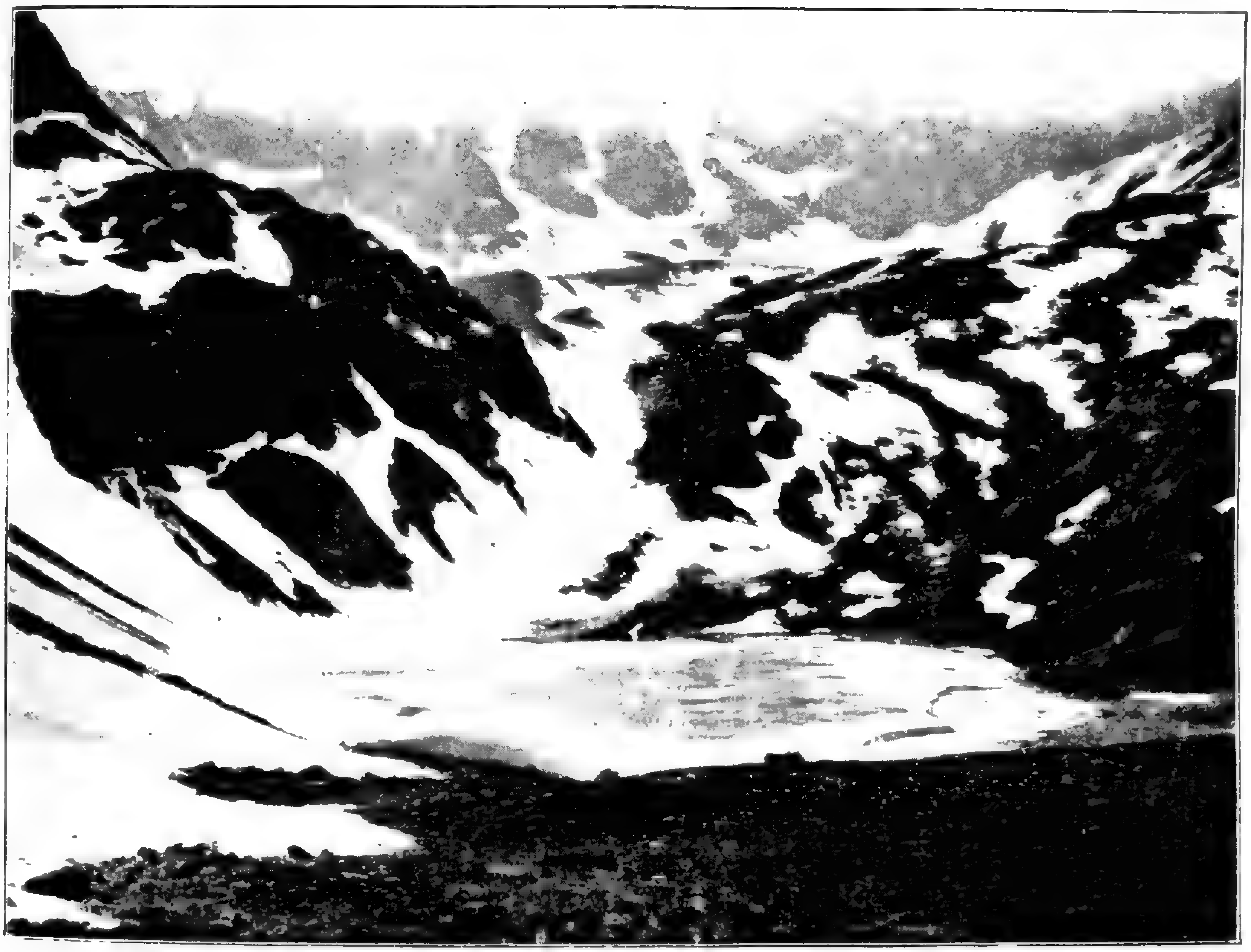
---

[1]) Dies ist natürlich für unser relativ kleines Gebiet zu verstehen, Größe des Gebietes kommt als Gemeinsamkeit verringernder Faktor in Betracht.

Vereinzelt kamen noch folgende Arten im Trifolietum vor:

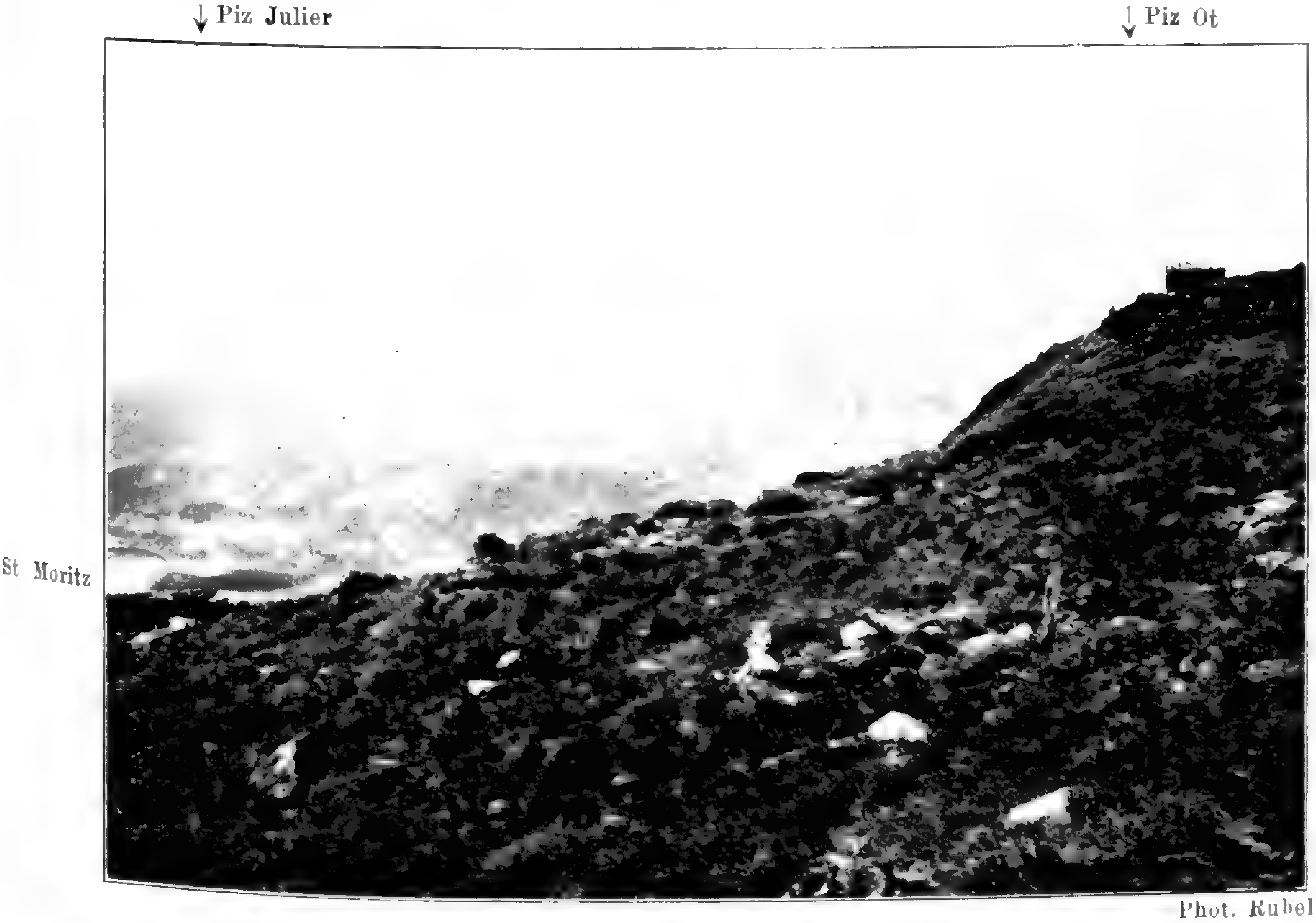
Botrychium Lunaria
Juniperus com. montana
Poa violacea
Festuca rubra
Agrostis rupestris
A. alba
Koeleria cristata
Sesleria disticha
Carex nigra
Luzula spicata
Lilium Martagon
Veratrum album
Crocus albiflorus
Chamorchis alpinus
Gymnadenia albida
Orchis globosus
Thesium alpinum
Silene nutans
S. vulgaris
S. exscapa
Ranunculus pyrenaeus
Cardamine resedifolia
Sedum alpestre
Sempervivum arachnoideum
S. alpinum
S. tectorum
Alchemilla vulgaris s. l.
Sanguisorba officinalis
Potentilla grandiflora
P. erecta
Daphne striata
Polygala Chamaebuxus
P. alpestre
Trifolium pratense
T. prat. nivale
T. repens
Oxytropis campestris
Anthyllis Vulneraria
Hippocrepis comosa
Empetrum nigrum
Viola calcarata
Helianthemum nummularium
Laserpitium Panax
Vaccinium Myrtillus
V. uliginosum
Gentiana punctata
G. nivalis
Soldanella alpina
Thymus Serpyllum
Rhinanthus subalpinus
Veronica alpina
V. fruticans
Phyteuma orbiculare
Ph. betonicifolium
Campanula Scheuchzeri
Solidago Virga-aurea
Chrysanthemum Leucanthemum
Cirsium spinosissimum
C. acaule
Achillea Millefolium
A. moschata
Crepis aurea
C. conyzifolia
Hieracium Hoppeanum
H. villosum
H. niphobium.

[2]) Auf der Karte braun.



Phot. Ganz & Rübel.

Abb. 40. Schwach westgeneigtes Curvuletum vor dem Diavolezzasee, 2579 m, der am 28. Juli im kalten Sommer 1910 noch gefroren ist.



Phot. Rübel.

Abb. 41. Curvuletum auf dem Schafberg, um 2700 m, Südhang.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

selten gelingt es, ein ganz grünes Blatt zu finden und auch das nur in relativ jungem Zustand. Das Gelbbraun dieser Blattspitzen beherrscht die Landschaft und verleiht einen Ton, an dem man die Curvuleta schon von weitem erkennen kann.

Der Bestand liebt ebene Flächen und Südlagen. Auf schwach geneigtem Boden kommen außer Süd- und verwandten Lagen auch hie und da NE-Lagen vor (Tabelle Nr. 3), die aber von den ebenen Lagen nicht stark verschieden sind. Auf direkt Süd gerichteten Hängen vermag der Bestand auch größere Neigungen zu ertragen (Tabelle Nr. 15) bis 40°, dies besonders in den höheren Lagen, wo die meisten Wiesentypen nicht mehr vorkommen.

Das Curvuletum ist unser höchst steigender Typus. Die Gräte der subnivalen und nivalen Stufe sind überall, wo sich Flächen bieten, noch von größeren oder kleineren Curvuleten bewachsen. So geht dieser Bestand im Gebiet von 2300 bis 3120 m.

In einer Rundhöckerlandschaft sind es immer die konvexen Stellen, die sich das Curvuletum aussucht, die Mulden werden von Schneetälchen eingenommen[1]).

Carex curvula hält sich immer an Urgestein. Auf Terrassen der Kalkberge Piz Alv und Piz Tschüffer sieht man hie und da kleine Curvuleten, jedesmal ergibt sich, daß dort dem Kalk Urgesteinsmoräne aufgelagert ist.

In den tieferen Lagen konkurriert das Curvuletum mit dem Nardetum und Trifolietum alpini, zwischen 2300—2400 m ist es auch selten ausgeprägt, man findet mehr Mischtypen, in denen meist keine der tonangebenden Arten vorherrscht, sondern *Agrostis alpina* oder der Formationsubiquist *Avena versicolor*. Höher oben beherrscht das Curvuletum die schwach geneigten Hänge und nach dem Aufhören des Semperviretums auch die stark geneigten Südhänge. Die entsprechenden Nordhänge gehören zur Schuttflur, hier und da noch durch kleine Bestände der *Luzula spadicea* unterbrochen, wo sich genügend Feuchtigkeit sammeln kann.

Die Aufnahmen der folgenden Tabelle sind so ausgewählt, daß sie sich auf die verschiedenen Höhen und Gebietsteile verteilen.

1. 2300 m. Flache Terrasse im Heutal am Fuß des Piz Minor, Urgestein, hie und da Kalkblöcke, auf den Geländewellen in Vaccinietum uliginosi übergehend.
2. 2450 m. Fuorcla Minor, eben, windgefegt.
3. 2500 m. Muottas da Schlarigna, schwach NE geneigt.
4. 2590 m. Am Diavolezzasee, 5° SW einfallend (Abb. 40).
5. 2680 m. Am Grat des Piz dels Lejs, Süd geneigt.

---

[1]) Siehe S. 154.

6. 2710 m. Heutal, Pischahang, 40° SE. geneigt.
7. 2720 m. Piz Stretta Südgrat, Südexposition.
8. 2730 m. Schafberg-Gipfel, Südseite (Abb. 41).
9. 2750 m. Nordgrat des Piz Rosatsch, SE.-Exposition.
10. 2770 m. Am Piz Lagalb, SE.-Exposition.
11. 2810 m. Am Kopf 2909 östlich des Pischasees, 10° W. geneigt.
12. 2830 m. SE.-Hang am Munt Arlas im Rosegtal.
13. 2880 m. Gneiskuppe vor (südl.) Piz Chatscheders im Heutal.
14. 2830 m. SSE.-Hang des Piz Chatscheders.
15. 2900—2980 m. Piz Pischa nordöstlich des Sees, steile (40°) Südhalde.
16. 2977 m. Diavolezzapaß, flach.
17. 3030 m. Am Piz dels Lejs, schwach Süd geneigt.
18. 3080 m. Am Piz Stretta, Gneis und Verrucano, schwach Süd geneigt.
19. 3120 m. Am Munt Pers, offener Pionierrasen, Schuttflur mit Übergängen zu Curvuletum, besonders noch *Phyteuma pedemontanum* zwischen *Carex curvula*-Büschen.

Carex curvula herrscht fast immer weit vor, von 2700 m an kann aber auch *Sesleria disticha* starken Anteil nehmen, doch wird über 2900 m dieser Anteil wieder schwächer. Mit größter Konstanz geht *Chrysanthemum alpinum* durch alle Curvuleten, doch finden wir diese Pflanze, wie auch *Poa alpina*, *Avena versicolor*, *Polygonum viviparum*, *Leontodon pyrenaicus* in mehr oder weniger vielen anderen Assoziationen wieder. Hingegen erweist sich auch bei uns, wie es Brockmann im Puschlav ausgeführt hat, *Phyteuma pedemontanum* als ausgesprochene Charakterpflanze für das Curvuletum. Seine Hauptverbreitung liegt zwischen 2600 und 3100 m und es läßt sich bei genauem Suchen fast stets finden, es verkleinert sich aber so, daß man genau suchen muß, dann findet man auf kaum 1 cm hoher Pflanze einen dicken, großen Blütenstand, oder, wenn es nicht blüht, sieht man zwischen den *Carex*-Büscheln die kleinen, spateligen Blätter. Diese Pflanze ist ganz an das Curvuletum gebunden; ich fand es außerhalb desselben selten und nie weit vom Curvuletum entfernt. Eine gute Leitpflanze ist auch *Pedicularis Kerneri* (= *rhaetica* = *rostrata* = *caespitosa*). Sie ist zwar nicht konstant in jedem Curvuletum zu treffen, aber wenn sie vorkommt, konstant an das Curvuletum gebunden. Auch der hübsche ostalpine *Senecio carniolicus* hält sich mit Vorliebe im Curvuletum auf.

Das häufige Nebeneinanderliegen von Curvuletum und Schneetälchen bewirkt, daß Pflanzen des letzteren häufig in unserem Bestand vorkommen. Wir finden unter den Konstanten *Salix herbacea*, unter den Akzessorischen *Gnaphalium supinum*, *Sibbaldia procumbens*. Doch ist zu sagen, daß diese Arten nicht an die frischen Bedingungen des Schneetälchens gebunden sind; sie fanden sich auch an dem trockenen, sonnverbrannten, steilen Südhang hinter der Pischa (Tabelle Nr. 15) hinter jedem *Carex curvula*-Büschel, wo sie ein etwas flacheres Bodenstückchen von 2—3 cm Breite erwischen konnten.

Die relative Trockenheit des Standorts läßt in tieferen Lagen Elemente des Azaletums eindringen: wir finden akzessorisch *Loiseleuria (Azalea) procumbens*, *Cetraria*, *Cladonia*, *Homogyne alpina*. In höheren Lagen, wo das Curvuletum nur noch mit Schutt- und Felsflora konkurriert, dringen viele dieser Pflanzen in unseren Bestand ein, so die Konstante *Saxifraga asp. bryoides*, die Akzessorischen *Gentiana bav. imbricata*, *Luzula spicata*, *Doronicum Clusii*, *Ranunculus glacialis*. Und sie lassen sich nicht damit abweisen: Das ist zufällige Beimischung, das gehört nicht zum Bestand; sie sind im Bestand drin.

Für das Puschlav gibt **Brockmann** eine Tabelle von 12 Aufnahmen, aus der 13 konstante und 11 akzessorische Arten hervorgehen. Diese sind:

Konstante

Carex curvula
Sesleria disticha
Avena versicolor
Chrysanthemum alpinum
Polygonum viviparum
Leontodon pyrenaicus
Luzula lutea
Phyteuma pedemontanum
Senecio carniolicus
Salix herbacea
Minuartia sedoides
Silene exscapa
Phyteuma hemisphaericum

Akzessorische

Juncus trifidus
Saxifraga asp. bryoides
Primula viscosa All.
Pedicularis Kerneri
Agrostis alpina
Veronica bellidioides
Saxifraga exarata
Homogyne alpina
Vaccinium uliginosum
Antennaria carpathica
Achillea moschata

Die Konstanten sind fast ganz identisch, *Luzula lutea* ist in unserer Liste noch bei den Akzessorischen, eine Aufnahme mehr kann sie aber auch zu den Konstanten erheben. Die Akzessorischen weichen allerdings, besonders an Zahl, von einander ab. Hier 28 statt 11. Das kommt daher, daß in unserem Gebiet der Bestand viel höher geht, die mittlere Höhe der 12 Puschlaver Aufnahmen liegt bei 2600 m, die der unsrigen bei 2780 m. Die Pflanzen der höheren Lagen sind daher viel häufiger und werden zu Akzessorischen. Hingegen sind offenbar felsnahe Aufnahmen seltener, da die Puschlaver Akzessorischen — Felsenpflanzen — *Primula viscosa* All. und *Agrostis alpina* fehlen (hingegen *Agrostis rupestris* ist vorhanden).

Wenn wir einmal die ökologischen Bedingungen jeder Art kennen und auch die Bestände genau ökologisch definieren können, muß wohl manche Aufnahme als Übergangsbestand ausscheiden, so daß dann eine genauere Übereinstimmung der Listen entsteht, doch davon sind wir noch weit entfernt.

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
	Höhe in m	2300	2450	2500	2590	2670	2710	2720	2730	2750	2770	2810	2830	2880	2930	2950	2977	3030	3080	3120	
15 Konstante	Carex curvula	7	8	7	10	6	10	8	6	8	10	10	8	8	8	10	6	10	8	1	19
	Chrysanthemum alpinum.	1	4	1	4	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	19
	Sesleria disticha. . . .	—	1	1	1	1	1	2	6	6	1	1	1	3	1	1	1	—	1	—	16
	Poa alpina	1	1	1	—	1	1	—	—	1	—	1	1	1	1	1	1	—	1	1	14
	Avena versicolor	3	1	3	1	2	2	2	—	2	1	—	1	1	1	1	—	—	—	—	13
	Polygonum viviparum . .	1	1	1	—	—	1	1	—	1	1	1	—	1	1	1	—	—	1	—	12
	Phyteuma pedemontanum	—	—	1	1	—	—	—	—	1	1	1	—	1	1	1	1	1	1	1	12
	Minuartia sedoides . . .	—	1	—	1	1	—	—	1	—	1	—	—	1	1	1	1	1	1	1	12
	Silene exscapa und acaulis	1	1	1	—	1	1	—	1	1	1	1	—	—	1	—	1	—	—	1	12
	Senecio carniolicus . . .	1	—	1	—	1	—	1	1	—	—	—	1	1	1	1	1	—	—	1	11
	Leontodon pyrenaicus . .	1	—	1	3	1	1	1	—	1	1	—	1	—	1	1	—	—	—	—	11
	Saxifraga asp. bryoides .	—	—	1	—	1	—	—	1	1	—	1	1	—	1	—	1	1	1	1	11
	Phyteuma hemisphaericum	1	1	1	1	1	—	1	—	—	1	—	1	—	—	1	1	—	—	—	10
	Salix herbacea	1	1	1	1	—	—	—	1	1	—	3	—	1	—	1	1	—	—	—	10
	Gentiana punctata. . . .	1	1	1	—	1	1	1	—	—	1	—	1	—	1	1	—	—	—	—	10
	Luzula lutea	—	1	1	1	—	1	—	—	1	1	—	1	—	1	1	—	—	—	—	9
	Ligusticum Mutellina . .	1	1	1	—	1	1	1	—	1	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	9
	Potentilla aurea.	1	1	1	1	1	1	1	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	9
	Gentiana bav. imbricata .	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	1	—	1	—	1	1	1	1	1	9
	Festuca Halleri	1	—	—	—	1	1	2	—	1	1	—	1	—	1	1	—	—	—	—	9
	Hieracium alpinum . . .	—	—	1	1	1	1	—	—	1	1	—	1	1	—	—	—	—	—	—	8
	Sieversia montana. . . .	1	—	1	—	1	1	1	—	—	—	—	1	—	1	1	—	—	—	—	8
	Pedicularis Kerneri . . .	—	1	1	—	—	1	—	—	1	1	—	—	—	1	—	1	—	—	—	7
	Juncus trifidus	—	—	1	—	1	1	1	—	—	—	—	1	—	1	1	—	—	—	—	7
	Loiseleuria procumbens .	1	1	3	4	—	—	1	1	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	7
	Sempervivum montanum.	1	—	1	—	1	1	—	—	1	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	7
	Sedum alpestre	—	1	1	—	1	1	—	—	—	—	—	1	—	1	1	—	—	—	—	7

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	Total	Mittel	0/0
28 Akzessorische	Luzula spicata	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	1	1	1	—	1	1	7		
	Euphrasia minima	1	1	1	—	1	—	1	—	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	7		
	Gnaphalium supinum	1	—	—	—	1	1	1	—	—	—	—	1	1	—	1	—	—	—	—	7		
	Cetraria	1	3	1	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	1	—	—	—	7		
	Cladoniae	1	3	1	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	6		
	Veronica bellidioides	1	—	1	—	—	1	—	1	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	6		
	Saxifraga exarata	—	—	1	—	—	1	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	6		
	Homogyne alpina	1	—	—	1	1	1	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	6		
	Luzula spadicea	—	1	1	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	6		
	Antennaria carpathica	1	—	1	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	5		
	Gentiana Kochiana	—	—	1	—	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	5		
	Doronicum Clusii	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	1	1	—	—	1	—	5		
	Ranunculus glacialis	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	—	1	1	1	1	6		
	Sibbaldia procumbens	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	1	1	—	1	—	—	—	—	5		
	Erigeron uniflorus	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	1	1	—	—	—	5		
	Agrostis rupestris	1	—	1	—	1	—	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	5		
	Taraxacum off. alpinum	—	1	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	4		
	Primula viscosa All.	—	—	1	—	1	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4		
	Anthoxantum odoratum	1	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	4		
	Vaccinium uliginosum	1	—	1	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4		
	Poa laxa	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	1	1	4		
	Agrostis alpina	1	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3		
	Ranunculus geraniifolius	1	—	—	—	1	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3		
	Primula integrifolia	—	1	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3		
	Cerastium uniflorum	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	3		
	Cardamine resedifolia	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	3		
	Anemone alp. sulfurea	—	—	—	—	1	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3		
	Zahl der Arten	53	27	51	17	42	37	21	14	35	19	11	29	15	32	34	21	10	15	14	111	26	100
	Maßgebende	25	21	34	16	27	25	21	13	25	17	10	25	15	27	31	18	8	12	12	43	20	77
	Konstante	11	11	14	9	12	9	9	8	11	11	9	10	10	13	13	11	5	8	8	15	10	38
	Akzessorische	14	10	20	7	15	16	12	5	14	6	1	15	5	14	18	7	3	4	4	28	10	38

36. Firmetum (*Carex*).

Dieser Typus, der in den nördlichen Kalkalpen eine große Rolle spielt, ist im Gebiet nicht von Bedeutung. Am Piz Alv sind auf der Nord- und Südseite einige wenige Bestände dieses Typus zwischen 2200 und 2650 m. Dieser letztere besteht aus:

Carex firma	10	*Sedum atratum*	
Helianthemum alpestre	5	*Saxifraga caesia*	
Anthyllis Vulneraria	4	*Dryas octopetala*	
Salix ret. serpyllifolia		*Daphne striata*	
Polygonum viviparum		*Myosotis pyrenaica*	
Biscutella laevigata		*Bartsia alpina.*	

37. Elynetum.

Auf schwach geneigten Südhalden kommt *Elyna myosuroides* (= *spicata* = *Bellardii*) zum Vorherrschen, wenn der Kalkgehalt das Curvuletum oder Trifolietum alpini nicht mehr zuläßt. Es sind jedoch immer nur kleinere Bestände, nicht sehr typisch ausgebildet und von wechselnder Begleitflora.

Beispiel:

Weide im Val Minor am Südhang des Piz Alv, 5° Neigung, 2250 m.

Elyna myosuroides	8	*Primula farinosa*	1
Sesleria coerulea	1	*Gentiana verna*	1
Poa alpina	3	*G. Kochiana*	1
Biscutella laevigata	1	*Thymus Serpyllum*	1
Daphne striata	1	*Veronica fruticans*	1
Anthyllis Vulneraria	1	*Galium asp. anisophyllum*	1
Hippocrepis comosa	1	*Campanula Scheuchzeri*	1
Oxytropis campestris	1	*Aster alpinus*	1
Trifolium prat. nivale	4	*Cirsium acaule*	1
T. badium	1	*Leontodon hispidus*	1
Helianthemum nummularium	3	*Crepis aurea*	1
H. alpestre	2		

38. Semperviretum (*Carex*).

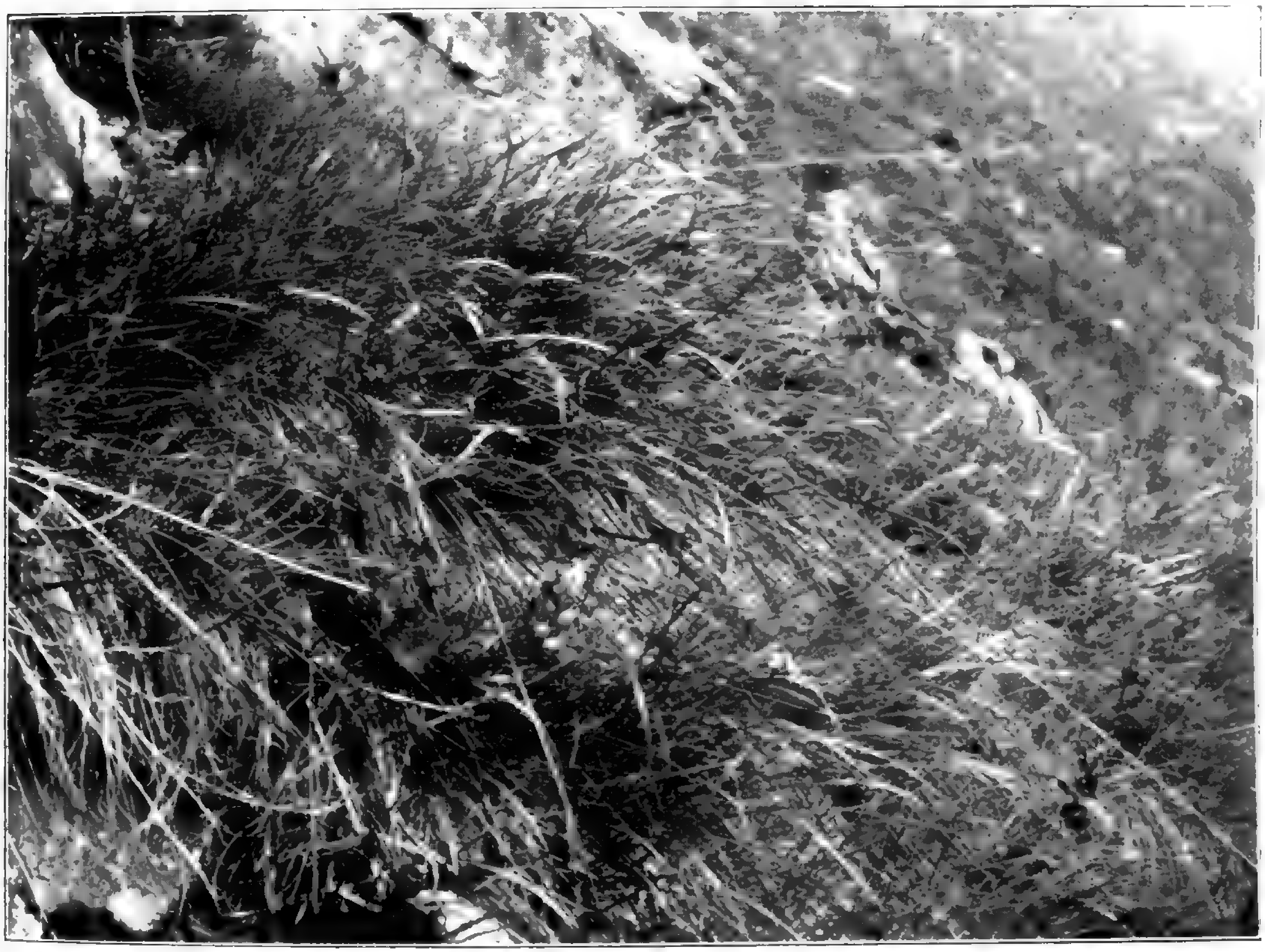
(Abb. 42.)

Dieser Typus kommt in der subalpinen und alpinen Stufe vor, im Gebiet am häufigsten von 2200—2600 m, und zwar auf Urgestein und Kalk, an steilen Halden in Süd- und Westlagen. Auf Kalk scheinen es dieselben Standorte wie die des Seslerietum zu sein, mit dem er auch in allen Mischungen vorkommt. Auf Urgestein nimmt diese *Carex* ähnliche Halden wie *Festuca varia* ein, verlangt jedoch mehr Erde als diese.

Beispiel auf Urgestein:

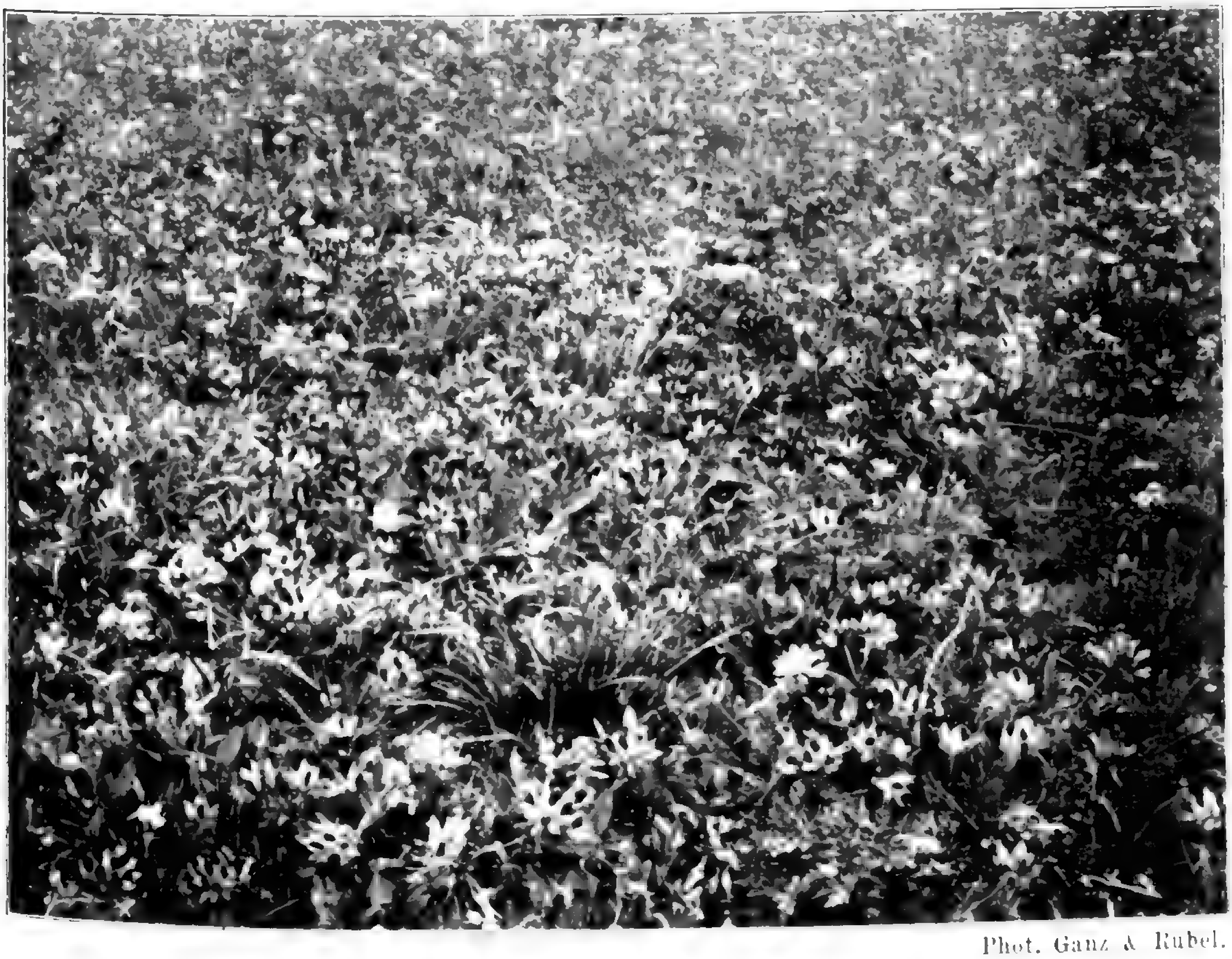
Steiler Felshang, Südexposition, am Lago Bianco, 2270 m.

Carex sempervirens	*Agrostis alpina*
Juniperus com. montana	*Festuca violacea*



Phot. Rubel.

Abb. 42. Semperviretum am Südwesthang des Schafbergs bei 2300 m.



Phot. Ganz & Rubel.

Abb. 43. Anthyllidetum Vulnerariae am Tschüffer (Kalkberg im Heutal bei 2250 m. Soc.: *Anthyllis Vulneraria*, cop.: *Primula farinosa*, *Carex sempervirens*, *Plantago alpina*.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

Festuca Halleri
Juncus trifidus
Salix retusa
Silene rupestris
Cerastium arv. strictum
Sempervivum montanum
Saxifraga exarata
Saxifraga asp. bryoides
Daphne striata
Bupleurum stellatum
Gentiana Kochiana
Primula hirsuta
P. viscosa
Veronica fruticans.

Beispiel auf Kalk:

Südhang des Piz Alv, 30° Neigung, 2500 m.

Carex sempervirens 10
Sesleria coerulea 2
Festuca pumila 3
Salix retusa
S. retusa serpyllifolia
Polygonum viviparum
Minuartia recurva
Biscutella laevigata
Sedum atratum
Dryas octopetala
Daphne striata
Helianthemum alpestre
Polygala alpestre
Anthyllis Vulneraria
Myosotis pyrenaica
Thymus Serpyllum
Globularia cordifolia
Bartsia alpina
Galium asp. anisophyllum
Aster alpinus
Bellidiastrum Michelii
Leontopodium alpinum
Senecio Doronicum.

39. *Nebentypus des Festucetum violaceae.*

Wo die Steilhalden etwas feuchter zu sein scheinen, wird *Festuca violacea* vorherrschend und bietet mit ihren feinen Blättern und dunkeln Rispen ein stark verschiedenes Bild von der derben grünen *Carex sempervirens.* Während nach **Brockmann** dieser Nebentypus im Puschlav auf Kalk keine Existenzbedingungen zu finden scheint, tritt er am Piz Alv bei 2300 m in starkem Maße in Erscheinung, und zwar nicht nur am Steilhang (40° Neigung), sondern auch auf flacheren Bändern von 5° Neigung, so bei 2300 m und bei 2350 m, der Steilhang ist jedoch artenreicher (36 gegen 21). Dieser Standort in der Höhe der Baumgrenze entspricht ganz den Standortsangaben in St. Antönien, wo **Schröter** den Bestand bei 1830—1950 m einzeichnet[1]), etwas unterhalb der dortigen Baumgrenze, während im Puschlav dieser Bestand hauptsächlich eine obere Fortsetzung des Semperviretums von 2550 m an bilden soll. Auch der Typus auf Urgestein geht in unserem Gebiet noch wesentlich tiefer als die Baumgrenze, wie das folgende Beispiel zeigt.

Beispiel auf Urgestein:

Geschlossener Mährasen am Osthang des Piz Rosatsch ob Acla Colani 2070 m.

Festuca violacea dominierend
Juniperus com. montana
Anthoxantum odoratum
Dactylis glomerata
Briza media
Poa Chaixi

---

[1]) **Schröter** 1895, Karte.

Poa violacea
P. alpina
Festuca ovina duriuscula
Carex sempervirens
C. frigida
Silene vulgaris
Sempervivum arachnoideum
S. montanum
S. arach. × mont.
Potentilla grandiflora
Lotus corniculatus
Trifolium prat. nivale
Euphorbia Cyparissias
Daphne striata
Helianthemum nummularium
Rhododendron ferrugineum
Gentiana campestris
Plantago serpentina
Scabiosa lucida
Campanula Scheuchzeri
Solidago Virga-aurea
Aster alpinus
Chrysanthemum Leucanthemum
Achillea Millefolium
A. moschata
Senecio Doronicum
Carlina acaulis
Leontodon hispidus.

Beispiel auf Kalk:

Südhang des Piz Alv, 40° Neigung, 2300 m.

Festuca violacea	8	*Helianthemum nummularium*	4
Sesleria coerulea	3	*Myosotis pyrenaica*	1
Agrostis alpina	2	*Euphrasia salisburgensis*	1
Poa alpina	1	*E. minima*	1
Carex sempervirens	4	*Veronica fruticans*	1
Dianthus Car. silvester	1	*Globularia cordifolia*	1
Gypsophila repens	1	*Galium asp. anisophyllum*	1
Minuartia recurva	1	*Phyteuma orbiculare*	1
Cerastium arv. strictum	1	*Ph. Scheuchzeri*	1
Sempervivum arachnoideum	1	*Campanula cochleariifolia*	1
S. montanum	1	*Aster alpinus*	2
Potentilla grandiflora	1	*Erigeron alpinus*	1
Sieversia montana	1	*Chrysanthemum Leucanthemum*	1
Anthyllis Vulneraria	3	*Leontopodium alpinum*	1
Hippocrepis comosa	1	*Senecio Doronicum*	2
Trifolium prat. nivale	1	*S. abrotanifolius*	1
Euphorbia Cyparissias	1	*Carduus defloratus*	1
Polygala alpestre	1	*Hieracium villosum*	1

40. Seslerietum coeruleae.

Die **Blaugrashalde** ist ein Bestand, der durch alle Höhenstufen von der Ebene aufsteigt bis zur Grenze des zusammenhängenden Rasens und sich immer an Kalk hält. So finden wir diesen Rasen in unserem kleinen Kalkgebiet, am Südhang des Piz Alv vom Fuß bei 2100 m aufwärts mit Fels und Schuttflur wechselnd. Kleine Elyneten sind auf flacheren Partien eingestreut, bei 2600 m ist er durch ein Firmetum (Caricetum firmae) unterbrochen, erscheint wieder und verliert sich bei 2650 m im Schutt und Geröll. Im Val Languard, an der kleinen Stelle, wo Kalk stärker zutage tritt, ist außer Geröll ein Seslerietum, am Piz Tschüffer finden wir ausgedehnter den Nebentypus der *Anthyllis*, jedoch bei 2740 m noch einen Mischbestand von Seslerietum und Elynetum, überwuchert von vorherrschender *Avena versicolor.* Es sind hauptsächlich steile Südhalden, die in dichtem Teppich oder treppenförmig von diesem Bestand besiedelt sind. Es sind scheinbar dieselben Standorte, die das Semperviretum einnimmt. Um die Differenzen zu untersuchen, welche den einen oder den anderen Bestand zum Vorherrschen bringen, ist unser Gebiet mit vorwiegend Urgesteinsausbildung nicht geeignet. Am Piz Alv gehen die Bestände in einander über; ich fand dort sowohl *Carex sempervirens* als Konstante des Seslerietums als auch *Sesleria coerulea* als Konstante des Semperviretums, sofern es auf Kalk steht. Um eine sichere Liste von Maßgebenden aufzustellen, bietet das Gebiet zu wenige von einander entfernte Standorte von Blaugrashalden.

Für die wenigen Halden erwiesen sich aus 6 gut charakterisierten Aufnahmen als häufigste Pflanzen:

6 mal *Sesleria coerulea*
» *Aster alpinus*
5 mal *Carex sempervirens*
» *Sempervivum montanum*
» *Anthyllis Vulneraria*
» *Galium asp. anisophyllum*
» *Senecio Doronicum*
4 mal *Saxifraga Aizoon*
» *Helianthemum nummularium*
» *Thymus Serpyllum*
» *Veronica fruticans*
» *Leontopodium alpinum*
3 mal *Agrostis alpina*
» *Festuca pumila*
» *Poa alpina*
» *Polygonum viviparum*
3 mal *Minuartia verna*
» *Cerastium arv. strictum*
» *Sedum atratum*
» *Sempervivum tectorum*
» *S. arachnoideum*
» *Oxytropis campestris*
» *Daphne striata*
» *Polygala alpestre*
» *Helianthemum alpestre*
» *Ligusticum Mutellina*
» *Gentiana verna*
» *Myosotis pyrenaica*
» *Globularia cordifolia*
» *Campanula cochleariifolia*
» *Erigeron uniflorus*
» *Hieracium villosum.*

Seltener kamen vor: 2 mal

Festuca ovina
Elyna myosuroides
Salix ret. serpyllifolia
Draba aizoides
Biscutella laevigata
Dryas octopetala
Sieversia montana
Gentiana campestris
Scabiosa lucida
Campanula Scheuchzeri
Homogyne alpina
Erigeron alpinus
Solidago Virga-aurea
Carduus defloratus
Chrysanthemum Leucanthemum
Bellidiastrum Michelii
Senecio abrotanifolius

und einmal:

Botrychium Lunaria
Juniperus com. montana
Avena pubescens
A. versicolor
Carex nigra
Thesium alpinum
Silene exscapa
S. vulg. alpina
Dianthus Car. silvester
Gypsophila repens
Thalictrum minus
Arabis alpestris
Saxifraga caesia
Euphorbia Cyparissias
Hedysarum obscurum
Hippocrepis comosa
Parnassia palustris
Arctostaphylos Uva ursi

Primula farinosa
Soldanella alpina
Gentiana brachyphylla
G. Kochiana
G. nivalis
Bartsia alpina
Veronica bellidioides
Pedicularis verticillata
P. palustris
Euphrasia salisburgensis
Phyteuma orbiculare
Ph. Scheuchzeri
Saussurea alpina
Chrysanthemum alpinum
Arnica montana
Crepis aurea
Leontodon pyrenaicus
Antennaria carpathica
Achillea atrata
Hieracium Pilosella
H. permutatum.

Die treppenförmige Halde kommt durch die starke, schuttstauende Kraft der *Sesleria*-Büsche zustande.

Helianthemum alpestre, das nackten Boden vorzieht, gedeiht dann üppig an den von den meisten anderen Pflanzen gemiedenen Vertikalstellen der Treppenabsätze.

41. *Nebentypus*: *Anthyllidetum Vulnerariae.*

(Abb. 43)

Am Fuß des Piz Tschüffer haben temporäre Wildbäche in ausgedehntem Maße schwach geneigte Schuttkegel von Kalksand geschaffen, auf denen eine sehr bunte Wiese entstanden ist. Unter vorherrschender *Anthyllis* fanden sich fast immer

Sesleria coerulea
Poa alpina
Polygonum viviparum
Myosotis pyrenaica
Phyteuma orbiculare
Galium asp. anisophyllum
Erigeron alpinus

die meisten also Konstante der *Sesleria*-Halde; daneben fanden sich fast alle unter Seslerietum aufgezählten Pflanzen und dazu noch:

Phleum alpinum
Festuca Halleri
Anthoxantum odoratum
Nigritella nigra
Chamorchis alpinus
Lilium Martagon
Silene vulgaris
Minuartia recurva
Anemone vernalis
Trifolium Thalii
T. badium
T. prat. nivale
Astragalus alpinus
Oxytropis lapponica
Lotus corniculatus
Loiseleuria procumbens
Pedicularis tuberosa
Euphrasia minima
Plantago alpina
Campanula thyrsoidea
Cirsium acaule
Leontodon hispidus
Antennaria dioeca

Das Beispiel, das auf Abbildung 43 zu sehen ist, bei 2250 m, ergab folgende Aufnahme:

Anthyllis Vulneraria	10	*Plantago alpina*	3
Primula farinosa	4	*Sesleria coerulea*	1
Carex sempervirens	3	*Nardus stricta*	2

Anthoxantum odoratum
Poa alpina
Festuca sp.
Juncus Jacquini
Nigritella nigra
Polygonum viviparum
Silene vulgaris
Minuartia verna
Trollius europaeus
Anemone alp. sulfurea
Biscutella laevigata
Potentilla erecta
P. aurea
Alchemilla vulgaris s. l.
Oxytropis campestris
Gentiana verna
G. nivalis
Euphrasia minima
Rhinanthus subalpinus
Pedicularis tuberosa
P. verticillata
Phyteuma orbiculare
Ph. Scheuchzeri
Erigeron alpinus
E. uniflorus
Bellidiastrum Michelii
Chrysanthemum Leucanthemum
Crepis aurea

42. Varietum.

(Festucetum variae.)

Festuca varia ist Felspflanze und Rasenpflanze. Die Bestände, die sie bildet, liegen daher meist an felsigen Hängen, wo sie auf dem Fels selbst die Unterlage für die übrigen Pflanzen geschaffen hat. Es sind die steilen Südhalden auf Urgebirge, die ihr zusagen. Im Puschlav ist der Bestand sehr ausgedehnt und findet daher bei Brockmann eingehende Besprechung. In unserem Gebiet ist er dagegen nicht häufig, nur im Heutal an den Hängen des Albris, der Pischa und des Val Torta von 2200—2560 m finden wir kleinere Bestände nebst Übergängen zu Sempervireten einerseits, andererseits zu Junipereten.

Als Konstante, also in 50% der Aufnahmen erwiesen sich:

Festuca varia
Juniperus com. montana
Carex sempervirens
Avena versicolor
Juncus trifidus
Silene rupestris
Daphne striata
Laserpitium Panax,

als Akzessorische:

Anthoxantum odoratum
Deschampsia flexuosa
Luzula sudetica
Polygonum viviparum
Sempervivum montanum
Saxifraga exarata
Trifolium alpinum
Helianthemum nummularium
Vaccinium Vitis idaea
Myosotis pyrenaica
Thymus Serpyllum
Galium asp. anisophyllum
Phyteuma betonicifolium
Arnica montana
Crepis conyzifolia
Leontodon pyrenaicus.

E. Vegetationstypus der Sumpffluren.

Formationsgruppe der Hochmoorbestände.

(Abb. 44, 45.)

Das Hochmoor ist eine Pflanzengesellschaft von hoher ökologischer Wertigkeit, ich setze es daher parallel den Wiesen oder Felsfluren in die

Rubrik der Formationsgruppen, trotzdem es eigentlich keine Gruppe, sondern eine Formation ist. Moor ist nach den neueren Arbeiten[1]) ein geologischer Begriff geworden und es wird dafür eine Torfschicht von mindestens 20 cm verlangt. Da nun aber die Pflanzengesellschaften dieselben sein können auf Boden von 5 cm Torf wie auf solchem von 50 cm, muß für diese ein neuer Name gesucht werden, ich nehme daher für die Gesellschaften der lebenden Pflanzen dieser Standorte die Namen Hochmoorbestände[2]) und Flachmoorbestände an.

Formation der Hochmoorbestände.

Diese Formation ist im Gebiet nicht von großer Ausdehnung. Ihr Hauptareal liegt im Stazerwald, daneben kommen in höheren Lagen noch Anflüge vor. Diese letzteren bilden Bülten von kaum einem Quadratmeter Größe; so am Lago Nero bei 2225 m, an verschiedenen Stellen des Muottas da Schlarigna bis 2430 m und des Piz Chalchagn im Morteratschtal bis 2500 m.

Wir können 2 Arten der Ausbildung unterscheiden, den Sphagnummoorbestand mit und den ohne Baumwuchs.

43. Baumloses Sphagnetum oder Sphagnetum commune.

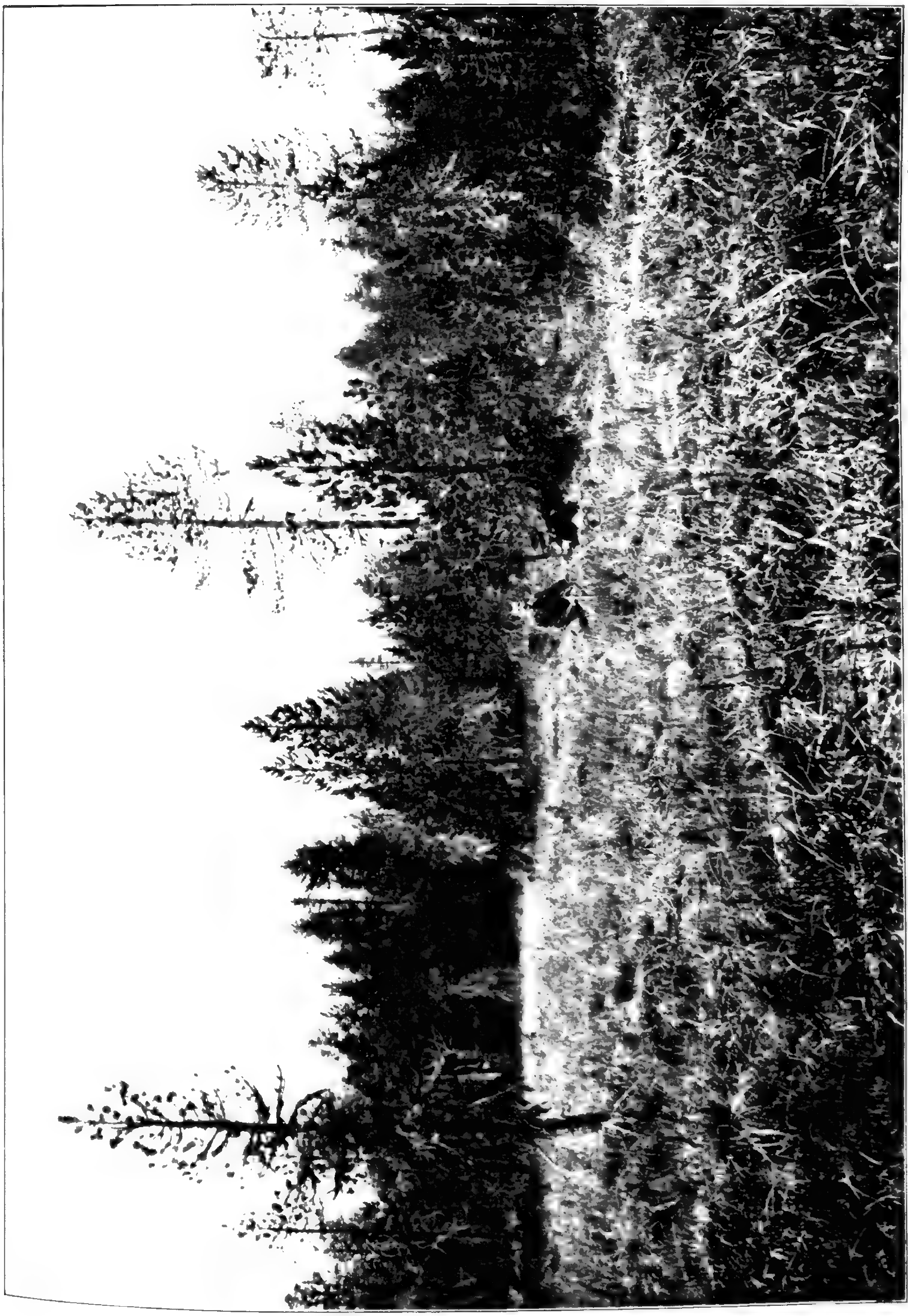
Die schönste Ausbildung treffen wir am Stazersee, 1813 m, dessen Umgebung für fast alle Sumpfbestände des Gebietes klassisch ist (siehe Abb. 45). Mehrere Quadratmeter große »Bülten« wechseln mit den noch wassererfüllten Vertiefungen, den »Kolken«, die meist aus 100% *Carex inflata* bestehen, der sich bei abnehmendem Wasser *Trichophorum caespitosum* beigesellt. Die Bülten zeigen folgende Zusammensetzung:

Sphagna 10
Cetraria
Polytrichum
Selaginella selaginoides
Equisetum palustre
Juniperus com. montana
Anthoxantum odoratum
Sesleria coer. uliginosa
Eriophorum vaginatum
Trichophorum alpinum
T. caespitosum
Carex Goodenowii
C. panicea
C. pauciflora
C. inflata
Salix caesia
S. arbuscula
S. nigricans
Caltha palustris
Parnassia palustris
Comarum palustre
Potentilla erecta
Sanguisorba officinalis
Empetrum nigrum
Viola palustris
Vaccinium uliginosum
V. Vitis idaea
Oxycoccus quadripetalus
Calluna vulgaris
Primula farinosa
Pedicularis palustris
Lonicera coerulea
Galium boreale
G. asp. anisophyllum
Plantago alpina
Saussurea alpina.

---

[1]) Früh u. Schröter 1904, C. A. Weber 1907, 1908 u. a.

[2]) Früh u. Schröter 1904, S. 17.



Phot. Ganz & Rübel.

Abb. 44. Hochmoor bei „Choma“, 1800 m, bewachsen mit *Pinus montana erecta*. *Sphagnum*-Bülten u. *Carex inflata*-Kolke.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

Eine Reihe dieser Pflanzen sind Eindringlinge, die sonst nicht regelmäßig auf den Sphagneten gefunden werden.

Die Konstanten des Sphagnetum sind:

Sphagna
Empetrum nigrum
Calluna vulgaris
Vaccinium uliginosum
Vaccinium Myrtillus
V. Vitis idaea
Oxycoccus quadripetalus
Homogyne alpina.

Auf einzelne Arten muß noch näher eingegangen werden.

Das typische Hochmoorscheingras *Eriophorum vaginatum* gibt in dieser Höhe nicht mehr den Ton an. Gegen Plaun da Choma kommt es noch ziemlich häufig vor (siehe weiter unten beim baumtragenden Hochmoor), vereinzelt tritt es am Stazersee auf und ganz spärlich im Hochmooranflug beim Lago Nero, 2225 m. *Oxycoccus quadripetalus* überspinnt die Bülten in Massen, aber über 1900 m fand ich ihn nirgends mehr. *Andromeda poliifolia* fehlt im Gebiet vollständig, kommt aber südlich vom St. Moritzersee bei 1830 m noch vor.

Steigen wir am Hang ob der Chünetta (Karte C4) gegen den Piz Chalchagn empor, so treffen wir noch öfter auf Sphagneten, deren Zusammensetzung folgende ist:

	bei 2310 m	bei 2370 m	bei 2500 m
Sphagna	10	10	10
Polytrichum sp.	—	1	—
Pinus Cembra 20 cm	1	—	—
Juniperus com. montana	1	—	—
Carex sempervirens	—	1	1
» ferruginea	1	—	—
Trichophorum caespitosum	1	—	—
Empetrum nigrum	4	—	1
Ligusticum Mutellina	1	—	1
Calluna vulgaris	1	3	1
Vaccinium uliginosum	2	4	1
» Myrtillus	1	—	—
» Vitis idaea	—	1	—
Rhododendron ferrugineum	1	—	—
Pinguicula vulgaris	1	—	—
Homogyne alpina	1	1	—
Leontodon pyrenaicus	1	—	—

44. Baumtragender Hochmoorbestand (Sphagnetum piniferum).

(Abb. 44.)

Dieser bekannte Typus kommt auch hier vor zwischen Stazersee und Plaun da Choma (Karte B2). Es ist ein ganz lichter Wald von hochstämmigen *Pinus montana*, alle von der ssp. *uncinata*, wie Schröter[1] es angibt, allerdings mit Annäherungen gegen die anderen Zapfenformen. Ein Quergang durch den Wald ergab:

---

[1] Früh u. Schröter 1904.

Pinus montana uncinata		
P. m. u. rotundata	21	Bäume
P. m. u. r. pyramidata	2	»
P. m. u. r. gibba	16	»
P. m. u. r. mughoides	3	»
P. m. u. pseudopumilio	3	»

Eine Aufnahme des Unterbestandes dieses Waldes bestand aus:

Sphagna	10	*Potentilla erecta*	3
Pinus Cembra, klein	2	*Empetrum nigrum*	1
Carex inflata	4	*Calluna vulgaris*	4
Eriophorum vaginatum	2	*Oxycoccus quadripetalus*	2
Trichophorum caespitosum	1	*Vaccinium uliginosum*	4

Dazwischen liegen Kolke, die im Begriff sind, »Schlenken« zu werden (ebene, nasse Stellen) mit

Carex inflata	10	*Sphagna*	2
Trichophorum caespitosum	5		

Auf dem Moor **Palüd Chapè** tritt uns eine andere Abart von Hochmoor entgegen, die **Arve wird zur Moorpflanze.** Jede Sphagnumbülte trägt eine Arve von 1—2 m Höhe, die sehr wohl gedeiht.

In den kleinen Hochmooranflügen der höheren Gehänge trifft man meist auch kleine Arven, dort von 10—40 cm.

Vegetationsgruppe der Flachmoorbestände.

Sumpfwiesen-Formation[1].

(Abb. 4 und Titelbild.)

Diese Formation findet sich auf dem Paß und am Fuß der Berge ziemlich häufig. Die beste Übersicht gibt die Karte, auf welcher die Sümpfe, die für den Kartenmaßstab groß genug sind, in Violett eingetragen sind. An den Gehängen trifft man häufig kleinere Quellsümpfe, wie bei den einzelnen Typen näher ausgeführt wird.

45. Trichophoretum caespitosi.

(Abb. 4.)

Große Strecken werden von diesem Bestand auf dem Paß eingenommen. Es ist die bedeutendste Flachmoorassoziation des Gebietes. Genutzt können die Flächen nicht werden, die zähen Triebe werden nur selten vom Vieh abgebissen und für Torfbetrieb ist die Mächtigkeit zu gering.

Von 1700—2450 m ist der Bestand verbreitet. Er ist artenarm. In der

---

[1] Ich vermeide die Namen Niedermoor und Übergangsmoor, da WEBER diese auf die Geologie, nicht auf die lebenden Pflanzen gründet.

Champagna, bei Punt Rantumas und bei Rusellas im Rosegtal liegen große sumpfige Partien von Trichophoretum caespitosi mit allen Übergängen zur gedüngten Fettmatte, und zwar besonders zum feuchtigkeitsliebenden Agrostidetum tenuis.

Bei den Seen und Tümpeln schließt sich der Bestand an den Verlandungsbestand des Eriophoretum an, von dem es sich besonders Ende September gut abhebt, indem *Trichophorum* in tiefem Goldorange neben dem Strohgelb von *Eriophorum Scheuchzeri* leuchtet.

Ebener Flachmoorbestand am Rande des Lago nero (Abb. 4).

soc. *Trichophorum caespitosum*
Anthoxantum odoratum
Deschampsia caespitosa
Eriophorum angustifolium
Carex Goodenowii
C. echinata grypos

Polygonum viviparum
Potentilla erecta
Primula integrifolia
Bartsia alpina
Pinguicula vulg. leptoceras
Leontodon pyrenaicus.

Eine etwas abweichende Zusammensetzung zeigt ein Torfmoor am Heutaleingang bei 2100 m.

Trichophorum caespitosum 10
Carex panicea 1—8
Juncus alpinus 3
Molinia coerulea 2
Agrostis alba 1
Eriophorum angustifolium
Carex echinata grypos

Tofieldia calyculata typica
Parnassia palustris
Saxifraga stellaris
S. aizoides
Potentilla erecta
Primula farinosa
Pinguicula vulgaris genuina.

46. *Nebentypus des Trichophoretum atrichi.*

Trichophorum atrichum gilt als seltene Pflanze. Im Gebiet ist sie dies nicht, vielleicht verdankt sie das Seltenscheinen auch anderwärts ihrer Kleinheit; sie ist schwer zu finden und wohl oft übersehen.

Wenn ich einen speziellen Nebentypus aufstelle, so geschieht dies, weil ich diese Pflanze regelmäßig in charakteristischer Vergesellschaftung fand.

Der Standort ist vom Haupttypus dadurch verschieden, daß der Nebentypus schwache Neigungen und etwas mehr Sand im Boden vorzieht.

Als Konstante dieses Nebentypus fand ich:

Trichophorum atrichum
Carex microglochin
C. capillaris

Carex incurva
C. Goodenowii
Juncus alpinus.

Hie und da kommen noch dazu:

Trichophorum alpinum
Carex bicolor

Carex dioeca
Cobresia bipartita.

Beispiele:

1. Sandige nasse Grabenufer in der Champagnatscha, 1715 m.

Trichophorum atrichum
Eleocharis pauciflora

Carex incurva
C. capillaris

Carex flacca
C. Goodenowii
Blysmus compressus
Juncus filiformis
Salix purpurea
Ranunculus repens
Ranunculus Flammula reptans
Cardamine amara
C. pratensis
Potentilla erecta
Pinguicula vulg. leptoceras.

2. Am Nordwesthang des Piz Alv bei 2200 m, kleiner Sumpf, nur:

Trichophorum atrichum
Equisetum variegatum
Carex microglochin
C. capillaris
Carex Goodenowii
Juncus alpinus
Tofieldia palustris.

3. Ein reicherer Bestand sei hier noch aufgeführt: Kleines Moor am Hang, oberhalb des Stazersees:

Trichophorum atrichum } dominierend
Cobresia bipartita } dominierend
Equisetum variegatum
Selaginella selaginoides
Pinus Cembra, junge
Nardus stricta
Sesleria coer. uliginosa
Deschampsia caespitosa
Briza media
Agrostis alba
Elyna myosuroides
Eriophorum angustifolium, nur spärlich
Trichophorum alpinum
T. caespitosum
Eleocharis pauciflora
Carex capillaris
C. panicea
C. Davalliana
C. microglochin
C. flava lepidocarpa
Carex pulicaris
C. pallescens
C. ericetorum approximata
Juncus alpinus
Luzula campestris
Polygonum viviparum
Parnassia palustris
Saxifraga aizoides, am Rande massenhaft
Empetrum nigrum
Potentilla erecta
Trifolium badium
Primula farinosa
Euphrasia montana
Rhinanthus Crista Galli
Pinguicula spec.
Plantago serpentina
Phyteuma orbiculare
Bellidiastrum Michelii
Cirsium acaule
Leontodon hispidus.

47. Caricetum Goodenowii.

Dieser im Puschlav so ausgedehnte Bestand tritt im Gebiet gegenüber dem Trichophoretum caespitosi sehr zurück. *Carex Goodenowii* kommt fast in allen Sumpfbeständen mehr oder weniger häufig vor, absolut vorherrschend fand ich sie selten.

48. Hydro-Nardetum.

(Abb. 18.)

Nardus stricta bildet den Bestand der weit verbreiteten Trockenwiesen der ebenen bis geneigten Flächen. Dann treffen wir das Gras aber hier unter ganz anderen Verhältnissen wieder. Es bildet die auf das Trichophoretum caespitosi folgende Zone der austrocknenden Sümpfe und kommt hier in solcher Massenhaftigkeit vor, daß es sich rechtfertigt, einen eigenen Bestandestypus daraus zu machen.

Solche Vorkommnisse haben wir am Lago nero, auf dem Muottas da Schlarigna[1]).

Oberhalb der Alp da Bondo findet sich ein flacher Sumpf von ca. 20—30 qm, der vollständig im Nardusstadium steht, indem dieses Gras den ganzen Sumpf einnimmt, während *Trichophorum* nur verhältnismäßig gering vertreten ist.

Nardus stricta	10	*Carex magellanica*	1
Trichophorum caespitosum	3	*C. Goodenowii*	1
Deschampsia caespitosa	1	*C. panicea*	1
Eriophorum angustifolium	1	*Leontodon pyrenaicus*	1
Carex capillaris	1	*Taraxacum off. alpinum*	1

Die umgebende Weide ist ein Nardeto-Curvuletum.

Wir haben es in diesem Hydro-Nardetum also mit dem auf das Trichophoretum folgenden Glied einer Sukzession zu tun.

49. Deschampsietum caespitosae[2]).

Kleine Sümpfe, Übergänge zwischen Sumpf und Wiese, besonders aber die häufigen Gehängesümpfe werden von *Deschampsia caespitosa* beherrscht. Es läßt sich nicht eine Liste von Konstanten aufstellen. Die Flora ist meist arm und wechselt stark. Der Einfluß der umgebenden Bestände macht sich stark fühlbar, besonders der Umstand, daß der Grad der Feuchtigkeit viel weniger auf die vorherrschende Pflanze als auf die Begleitflora einwirkt, mit anderen Worten: Weil wir einen Übergangstypus von Sumpf zu Wiese vor uns haben, der auch noch zu Quellfluren überführt, zeigen die Aufnahmen bald mehr Verwandtschaft zum Sumpf, bald zur Quellflur, bald zur Wiese. Was es aber doch rechtfertigt, einen eigenen Typus aufzustellen, ist das sehr häufige regelmäßige Vorkommen. *Deschampsia* ist nicht ein Formationsubiquist, der überall eindringt, sondern sie herrscht unter bestimmten Bedingungen: Man kann sagen, es ist ein Typus mit einer Konstanten: *Deschampsia caespitosa*.

Wo das Wasser etwas fließt, wie an den Gehängesümpfen, gesellt sich *Saxifraga aizoides* massenhaft bei, *Parnassia palustris, Pedicularis palustris, Saxifraga stellaris* und diverse *Carices* sind häufig.

Ein sehr armer Gehängesumpf findet sich bei der Alp da Pontresina, 2100 m.

Deschampsia caespitosa	10	*Cardamine amara*	greg. 4
Caltha palustris	greg. 4	*Bellidiastrum Michelii*	

---

[1]) Siehe unter Caricetum inflatae.

[2]) STEBLER u. SCHRÖTER 1892.

50. Caricetum frigidae.

Carex frigida wird hie und da Bestand bildend. Ob er als eigene Assoziation zu behandeln ist oder mit anderen zu vereinigen, etwa als Nebentypus des Deschampsietum, vermag ich nicht zu entscheiden, da er im Gebiet zu selten auftritt. Es möge nur ein Beispiel folgen:

Sumpfiger Rand des Lago Bianco, 2230 m.

Carex frigida	9
Deschampsia caespitosa	1—7
Nardus stricta	
Eleocharis pauciflora	
Triglochin palustre	
Trichophorum caespitosum	
Carex Goodenowii	
C. echinata grypos	
C. magellanica	
C. sempervirens	
Juncus alpinus	
Juncus filiformis	
J. Jacquini	
J. triglumis	
Luzula spadicea	
Salix herbacea	
Viola palustris	
Epilobium nutans	
Ligusticum Mutellina	
Primula integrifolia	
Pinguicula vulg. leptoceras.	

F. Vegetationstypus der Süßwasservegetation.

Formationsgruppe der Teichformationen.

Formation der Verlandungsbestände.

(Abb. 45, 46, Titelbild.)

Von diesen Beständen wird die Landschaft sehr malerisch beeinflußt. Es ist besonders der obere Teil des Passes, der sehr reich ist an Tümpeln und kleinen Seen, die die verschiedensten Stadien der Verlandung aufweisen.

51. Phragmitetum.

(Abb. 45.)

Von diesem häufigen Verlander der Ebene und der montanen Stufe gibt es nur noch einen einzigen Standort im Berninagebiet. Am Süd- und Westufer des Stazersees bildet steriler *Phragmites* die ins tiefste Wasser gehende Zone der Verlandung.

Darauf folgt

52. Bestand von *Menyanthes trifoliata.*

Dieser Bestand ist nach Schröter[1]) ein Nebentypus des Caricetum elatae (= strictae), der namentlich an alpinen Seen ausgebildet ist. Hier haben wir es mit diesem Fall zu tun.

53. Caricetum inflatae.

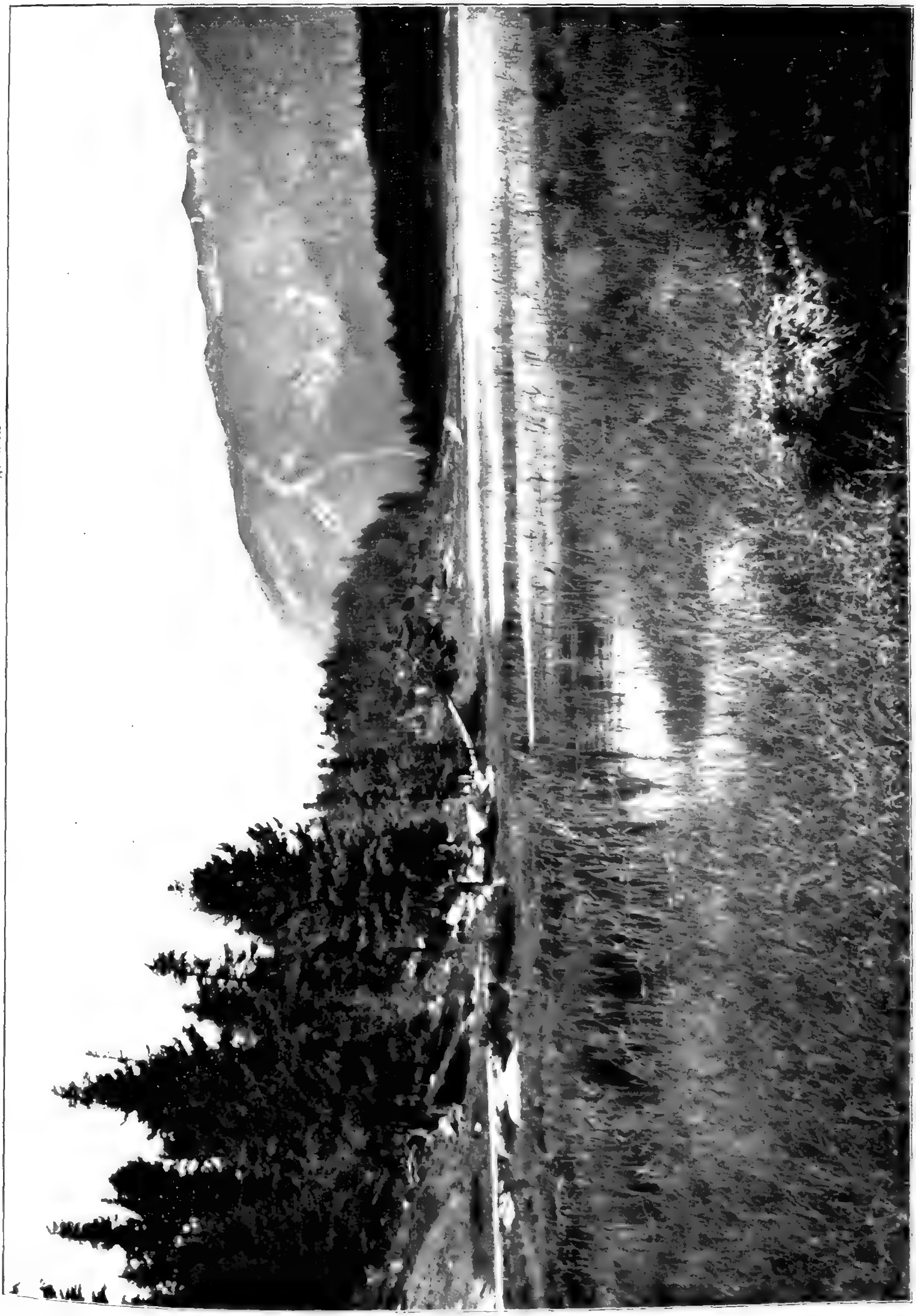
(Abb. 45.)

Dies ist der Hauptverlandungs-Bestand der subalpinen Stufe des Gebietes, während er nach oben vom Eriophoretum Scheuchzeri abgelöst wird. Das Caricetum inflatae geht bis 2250 m.

---

[1]) 1892, S. 169.

Zu S. 188.



Phot. Ganz & Rübel.

Abb. 45. Stazersee, 1813 m. Im Vordergrund Verlandung durch *Carex inflata*. Mittelgrund *Phragmites*, dahinter am Ufer *Menyanthes trifoliata* und wieder *Carex inflata*; die Ebene am andern See-Ende besteht aus Hochmoor.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

Auf dem Muottas da Schlarigna bei 2250 m in der Nähe des Signales liegt ein Sumpfweiher, bei welchem die Verlandung schon weit vorgeschritten ist. *Carex inflata* reicht bis in die Mitte des Weihers (21. Aug. 1906). Darin findet sich nur noch *Eriophorum angustifolium.* Am Ufer folgt ein Gürtel von

Trichophorum caespitosum
Carex echinata grypos

dann

Nardus stricta
Luzula campestris
Agrostis rupestris.

Sehr ausgedehnt ist der Bestand auf Choma und am Stazersee. Wie oben erwähnt, füllt *Carex inflata* die Kolke aus. Am Südufer des Stazersees geht der Bestand bis 50 m landeinwärts. Großenteils besteht er zu 99% aus *Carex inflata.* Dazwischen kommt zerstreut eine interessante Gesellschaft vor:

Sesleria coer. uliginosa
Briza media
Agrostis alba
Molinia coerulea
Eriophorum angustifolium
Trichophorum alpinum
T. caespitosum
Eleocharis pauciflora
Carex microglochin
C. Goodenowii
C. echinata grypos
C. flava typica
C. flava lepidocarpa
C. magellanica
Carex polygama (= *Buxbaumii*)
C. diandra
C. limosa
C. panicea
C. lasiocarpa (= *filiformis*)
C. canescens
Salix caesia
Polygonum viviparum
Menyanthes trifoliata
Drosera anglica
Parnassia palustris
Comarum palustre
Potentilla erecta
Sanguisorba officinalis
Pedicularis palustris.

Das Caricetum inflatae macht die verschiedenen Stadien der Verlandung mit; es gehört zur typischen Teichformation, es wurzelt in ziemlich tiefem Wasser. Daneben verschwindet es aber nicht mit dem Teich, sondern dominiert auch noch dort, wo der Bestand zur Sumpfwiese geworden ist, die das Gewicht des Menschen trägt.

Auf der oberen Plaun da Staz bei 2020 m wächst auf 1 m mächtiger Torfschicht eine Weide, in der auch *Carex inflata* zu den abgeweideten Pflanzen gehört.

Diese merkwürdige Weide mag hier aufgezählt werden:

Sphagna, abgeweidet
Polytricha
Selaginella selaginoides
Juniperus com. montana
Phleum alpinum commutatum
Agrostis tenuis
Nardus stricta
Deschampsia caespitosa
Poa pratensis
Molinia coerulea
Briza media
Eriophorum angustifolium
Trichophorum alpinum
T. caespitosum
Carex pauciflora
C. dioeca } lebhaft abgeweidet
C. inflata
C. magellanica

Carex frigida
C. Davalliana
C. pallescens
C. Goodenowii
C. canescens
C. echinata grypos
C. flava lepidocarpa
C. panicea
Juncus alpinus
J. filiformis
Luzula sudetica } abgeweidet
Veratrum album }
Cerastium caespitosum
Comarum palustre
Potentilla erecta
Alchemilla vulg. pratensis
A. glaberrima
Sanguisorba officinalis
Callitriche palustris androgyna
Empetrum nigrum
Viola palustris
Trifolium badium
T. pratense
Vaccinium uliginosum
Primula farinosa
Myosotis scorpioides
Pedicularis palustris
Pinguicula spec.
Galium asp. anisophyllum
Gnaphalium Hoppeanum
Homogyne alpina
Leontodon pyrenaicus
L. autumnalis
Hieracium Auricula.

Noch im Lago nero bei 2225 m bildet *Carex inflata* eine bedeutende Verlandung. Sie geht am weitesten in den See; landwärts folgt *Eriophorum angustifolium*, dann ein ausgedehnter Bestand von *Eriophorum Scheuchzeri.*

54. *Nebentypus des Caricetum lasiocarpae.*

Dieser von Schröter[1]) aufgestellte Nebentypus findet sich nur an einem Ort, wiederum an dem reichen Stazersee. Dort bildet *Carex lasiocarpa* (= *filiformis*) am Nordufer weitgehende Verlandung. Der Boden ist schon fest genug, um ohne Gefahr betreten werden zu können.

55. Eriophoretum Scheuchzeri.

(Abb. 46, Titelbild.)

Der wichtigste Verlander unserer alpinen Stufe ist *Eriophorum Scheuchzeri.* Daneben kommt noch *Eriophorum angustifolium* häufig vor. An den Berninapaßseen sowie an Torflöchern in deren Nähe, ferner auf Giuf und besonders auf der Pastura di Lagalb sind große Tümpel zum größten Teil besetzt von diesem Wollgras. Zur Fruchtzeit bieten die massenhaften Wollgrasköpfe einen sehr hübschen Anblick (siehe Abb. 46 und Titelbild). Es sind meist nur wenige Arten, die diese Bestände begleiten:

1. Am Lago nero in einer Bucht, 2225 m:

Eriophorum Scheuchzeri 10
Musci,
Eriophorum angustifolium 3
Triglochin palustre
Trichophorum caespitosum
Carex Goodenowii
Juncus filiformis
J. triglumis
Cerastium cerastioides
Saxifraga stellaris.

2. Im Bachschutt der Alp Stretta findet sich bei 2450 m ein Bestand von

---

[1]) 1892, S. 168.

Eriophorum Scheuchzeri
mit *Equisetum palustre*
Deschampsia caespitosa
Carex Goodenowii
C. Lachenalii (= *lagopina*)
Juncus Jacquini
Salix herbacea
Polygonum viviparum
Saxifraga stellaris
Ligusticum Mutellina
Gnaphalium supinum.

3. Ein wundervolles Beispiel der Verlandung bietet der Laghetto di Lagalb bei 2400 m, ein Seelein von 50 m Länge und 25 m Breite Etwa $^1/_3$ des Sees ist noch offenes Wasser (Abb. 46 am 3. Aug. 1905), das übrige ist ein Wald von *Eriophorum Scheuchzeri*, mit viel Moos gemischt. Dazwischen befinden sich einzelne sehr feste kompakte Horste von *Carex Goodenowii*, die auch am Rande vorkommt. Am Rande tritt spärlich *Carex Lachenalii* und *Cerastium cerastioides* auf. Daneben stehen 50 cm dicke Torfhügel, hauptsächlich von *Carex Goodenowii* gebildet. Wo der Torf bloßgelegt ist, hat sich *Eriophorum angustifolium* angesiedelt.

Auf diesen Torfhügeln hat sich ferner noch eingestellt:

Trichophorum caespitosum
Carex Goodenowii, abgeweidet
C. curvula
Salix herbacea
Polygonum viviparum
Saxifraga stellaris
Viola palustris
Ligusticum Mutellina
Loiseleuria procumbens
Primula integrifolia cop.
Soldanella pusilla

darum herum ein Moosteppich. Das *Eriophorum Scheuchzeri* ist teilweise so stark verfilzt, daß man darauf stehen kann.

Ungemein charakteristisch ist die Herbstfärbung der *Eriophora*; während *Scheuchzeri* mit hellem Strohgelb der Landschaft etwas Aufhellendes verleiht, heben sich die Blätter des *angustifolium* sehr stark davon ab in tiefem Rotviolett.

Formation der Limnäen oder submersen Bestände.

Diese Bestände zeichnen sich dadurch aus, daß sie meist nur aus einer Art bestehen, die gesellig sich über ziemlich weite Flächen ausdehnen.

56. Nitella-Bestand.

Die Characee *Nitella gracilis* (Lm.) A. Br. bildet im Lej pitschen, Lago nero und Lago Crocetta Bestände. Ungefähr der Linie von 1 m Wassertiefe folgend, sieht man einen Gürtel, ganz aus dieser Pflanze bestehend, sich um den See ziehen.

57. Potamogeton-Bestände.

Die Bestände kommen sowohl im fließenden wie im stehenden Wasser vor. Im Schlamm wurzelnd und die Stengel bis fast an die Wasseroberfläche streckend, bilden verschiedene Arten der Laichkräuter noch in dieser Höhe submerse Staudenfluren. Besonders findet sich ein bedeutender Bestand im Inn oberhalb Celerina. Dort kommen 4 Arten *Potamogeton* zusammen Bestand bildend vor: *P. alpinus, perfoliatus, pusillus* und *filiformis.*

Die letzten Reste eines Bestandes von *Potamogeton pusillus* finden sich im Lago della Crocetta 2306 m.

58. Hippuridetum.

In der Tiefenlage von ca. 50 cm findet sich im Lej pitschen am NW.-Ufer ein kleiner submerser Wald von *Hippuris vulgaris* L. var. *rhaetica* Brügg.

59. Sparganietum.

Eine ausgedehnte Fläche des NW.-Ufers des Lej pitschen nimmt ohne Beimischung für sich allein das *Sparganium affine* Schnitzl. in Anspruch. Im August sieht es dort aus wie auf einer gemähten Wiese. Die breiten flutenden Blätter, mit der dicklichen Unterseite im Wasser, bedecken das Wasser, so daß die Oberseite trocken ist und durch das dichte Nebeneinanderlegen den Eindruck hervorruft, als läge Gras auf Land. Die Tiefe ist 20—50 cm.

Einen weiteren kleinen *Sparganium*-Bestand trägt ein kleiner Teich bei 2350 m am NW.-Hang des Munt Pers.

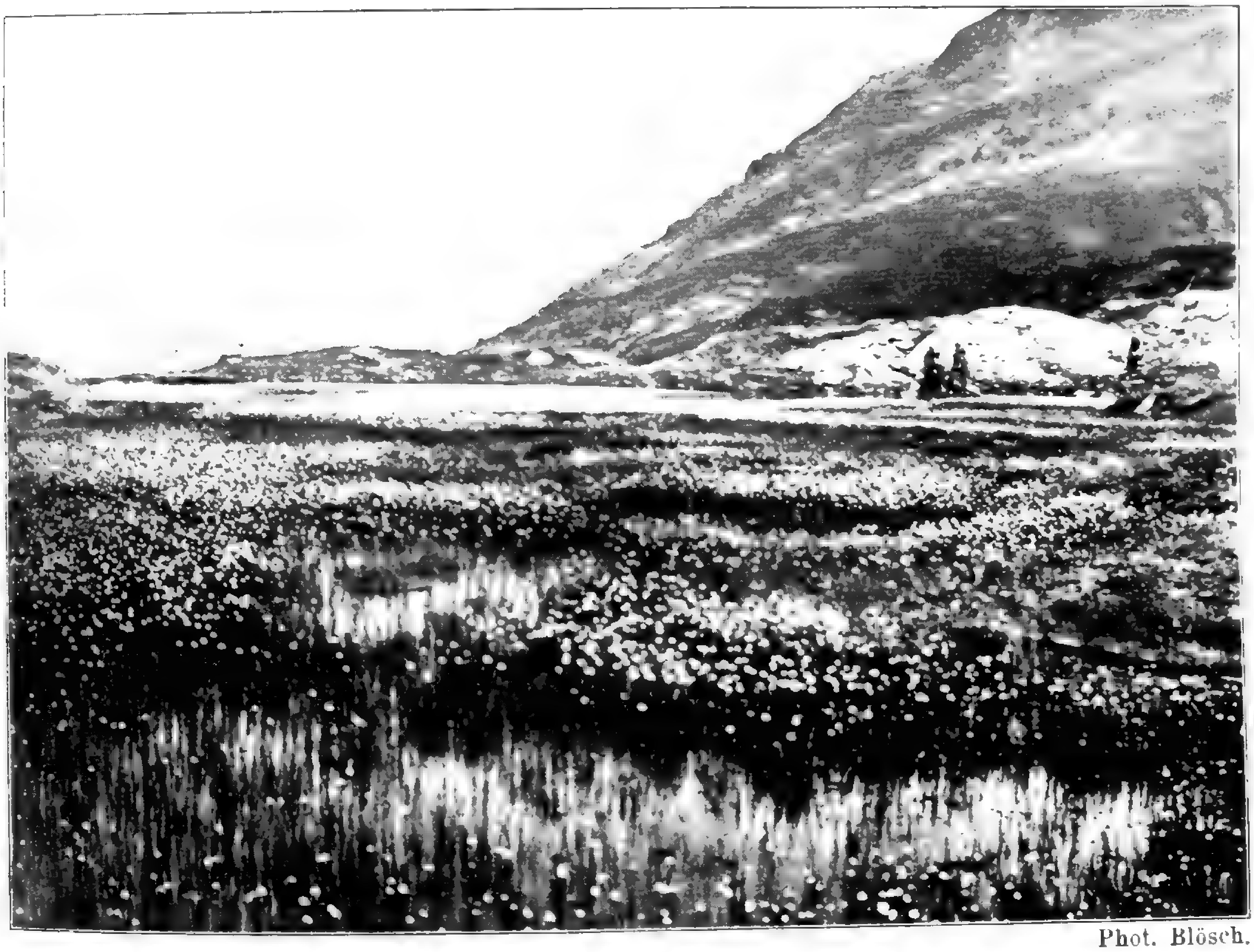
60. Ranunculetum flaccidi
(= *trichophyllus* Chaix).

(Abb. 48, 49.)

Der verbreitetste Limnäentypus ist der des *Ranunculus flaccidus*: In verschiedenen Abarten bildet er Bestände, sowohl im fließenden wie im stehenden Wasser. Teils werden die Blüten über das Wasser hinausgestreckt, meistens befinden sie sich auf der Wasseroberfläche, hingegen findet man die offenen Blüten nicht selten unter Wasser bis zu einer Tiefe von 50 cm (so var. *paucistamineus* im Inn und im Lago Crocetta).

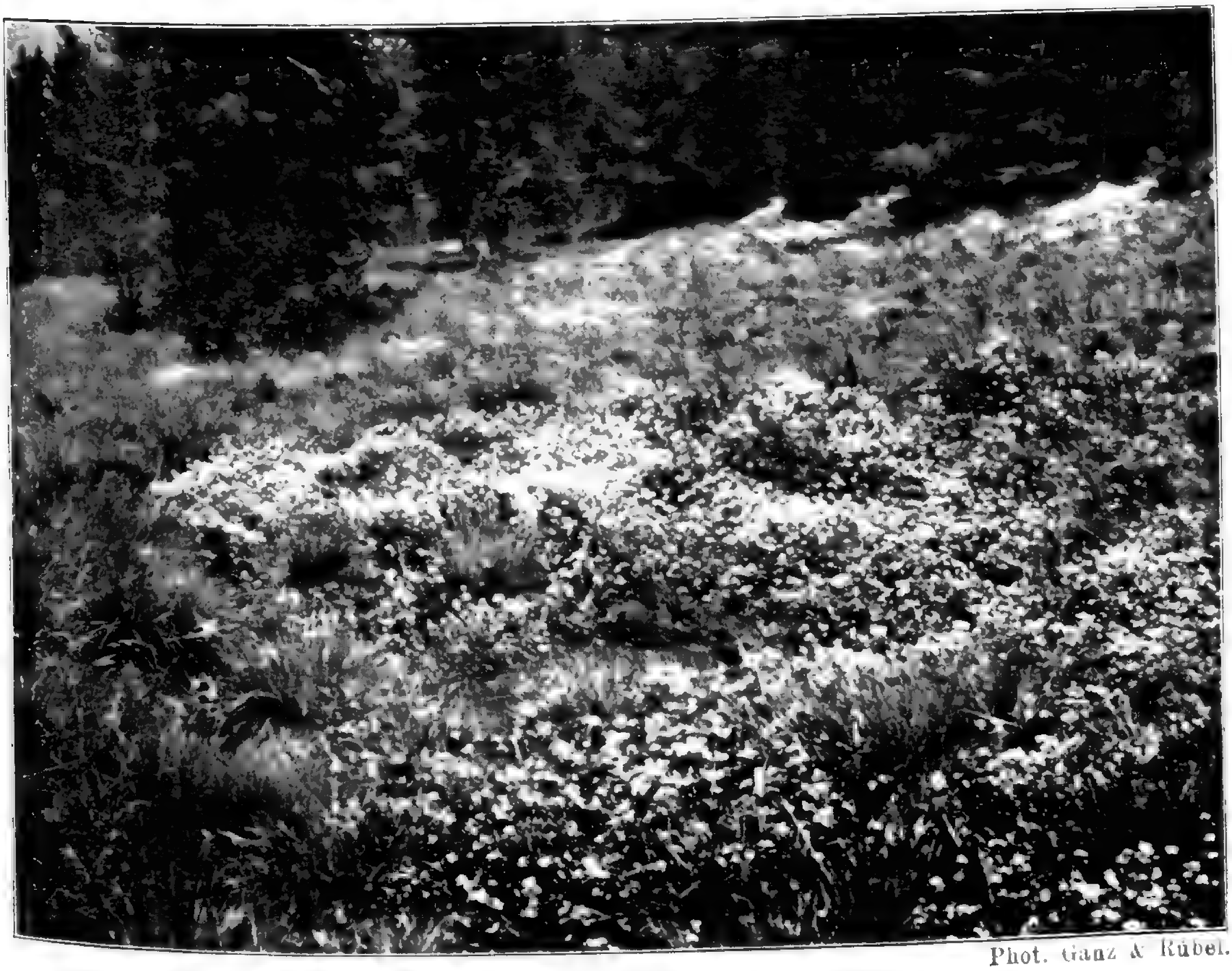
Die Bestände finden sich im Inn in Massen, am schönsten ausgebildet sind sie in den langsam fließenden Nebenwassern des Inn; viele Quadratmeter bedeckend, leuchten Anfang September, teils auch schon früher, die dichtgedrängten weißen Blüten aus dem Wasser empor (Abb. 48, 49). Auch die Wassergräben und Tümpel des Champagna-Schwemmlandes sind davon überwachsen. In kleineren Beständen findet sich der *Ranunculus* auch im Lago Crocetta 2306 m und in einigen Tümpeln auf Giuf in der Nähe des Hospizes bis 2400 m.

Saxifraga stellaris findet sich steril hier und da submers bis 50 cm; häufig ist ferner *Callitriche,* jedoch nicht Bestand bildend.



Phot. Blösch.

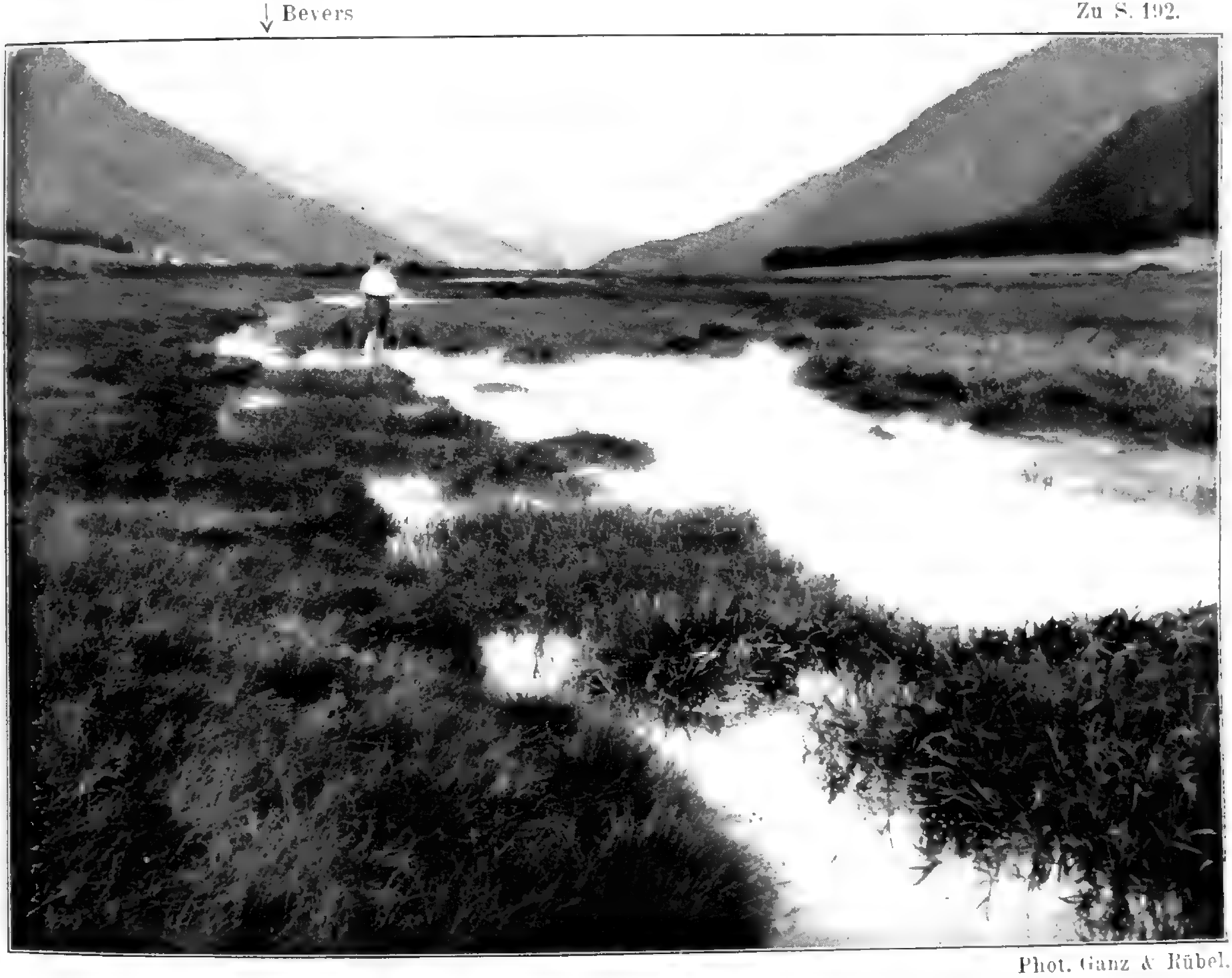
Abb. 46. Verlandung durch Eriophoretum Scheuchzeri auf Pastura di Lagalb bei 2410 m. (3. August 1905.)



Phot. Ganz & Rübel.

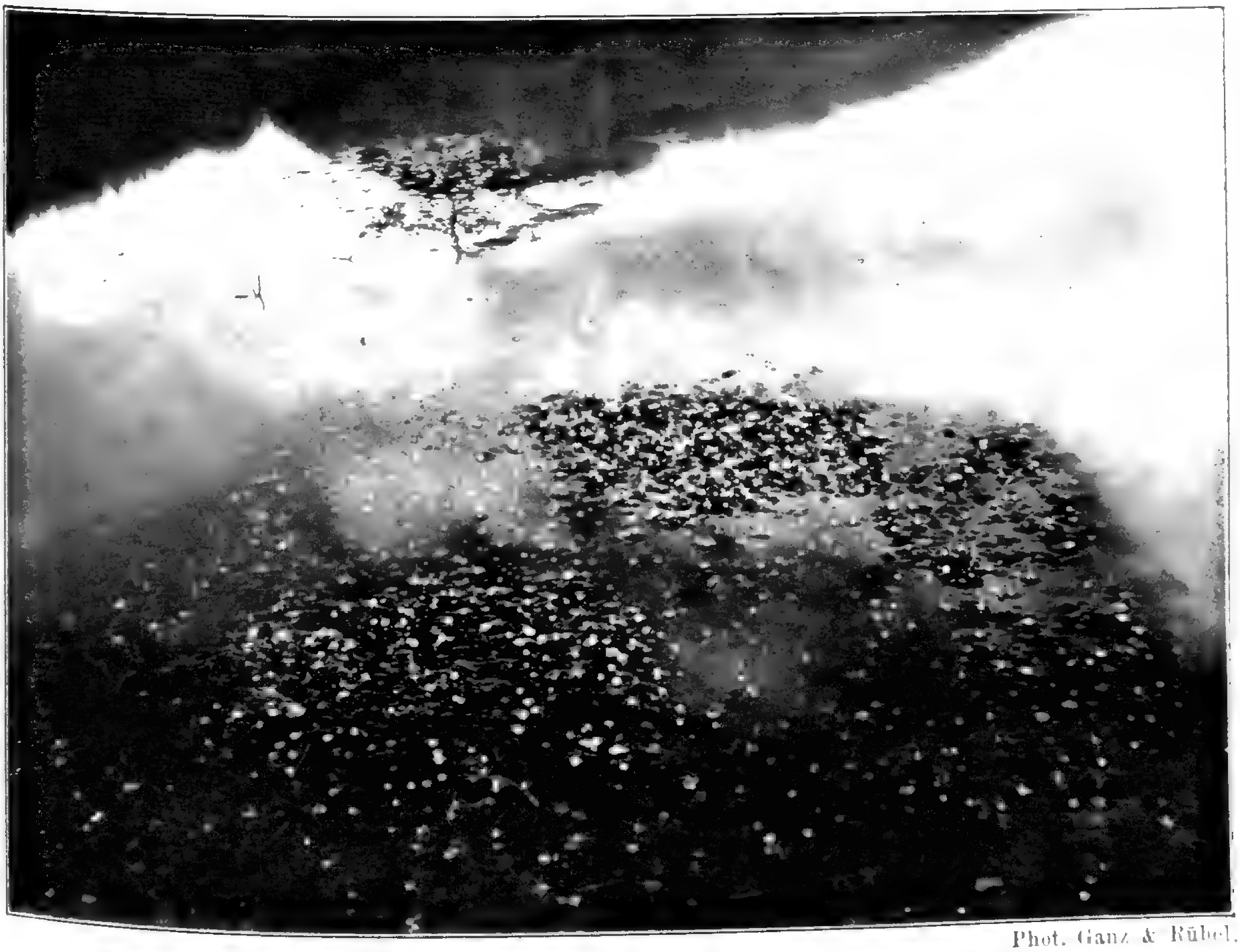
Abb. 47. Quellflur im Plaun God bei 1770 m. Soc.: *Cardamine amara*, cop.: *Caltha palustris*, *Deschampsia caespitosa*, sp: *Stellaria uliginosa*, *Myosotis*, *Equisetum*.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.



Phot. Ganz & Rübel.

Abb. 48. Nebenwasser des Inn in der Champagna, 1700 m. Verlandung durch *Carex inflata*, im Wasser flutend *Catabrosa aquatica*. Die weißen Punkte im Wasser sind Blüten von *Ranunculus flaccidus*.



Phot. Ganz & Rübel.

Abb. 49. Detail aus obigem Bild. Ein Stock von *Ranunculus flaccidus*. Die stark weißen Blüten tauchen aus dem Wasser auf, die matter erscheinenden blühen unter Wasser. 1. Aug. 1910.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

Gruppe der Formationen des fließenden Wassers.

Formation der Quellfluren.

61. Cardaminetum amarae.

(Abb. 47.)

Das frische klare Wasser der Quellen, das immer fließt, bedingt eine eigenartige Pflanzengesellschaft. Der Standort kann ziemlich stark wechseln. Wenn das Wasser stärker fließt, gelangen wir zur Bachrandflora. Im Juni ziehen dicke weiße Streifen durch die grünen Fettmatten Muragl, es sind die Bächlein, die dicht überdeckt sind von Reinbeständen von *Cardamine amara.* Es ist dies die konstanteste Pflanze unserer Quellfluren. Ebenso verbreitet, aber ruhige Stellen vorziehend, ist *Deschampsia caespitosa*, sie bildet Übergänge zu den Sümpfen. Eine andere Pflanze, die auch noch in dieser Höhe in Massen auftritt, ist *Caltha palustris*, welche Anfang Juni die Quellsümpfe am Fuß des Piz Alv in einen leuchtenden, goldgelben Teppich verwandelt. Wo der Boden durch das Fließen des Wassers nur noch Sand und Kies aufweist, triumphieren *Saxifraga aizoides* und *stellaris* oder *Montia rivularis.* Eine Waldquelle im Plaun God bedingt den einzigen Bestand von *Chrysosplenium alternifolium* im Gebiet. Typische Quellpflanzen sind im weiteren noch *Stellaria nemorum*, *Veronica Beccabunga*, *Pinguiculae.*

Da die Hochstaudenfluren einen feuchten Standort lieben, siedeln sie sich in der alpinen Stufe, wo nicht mehr der Wald sie gegen Trockenheit schützt, mit Vorliebe in der Nähe von Quellen und Bächen an; daher finden wir auch Übergänge zwischen diesen Typen.

62. Catabrosetum.

In der Champagna besitzt der Inn langsam fließende Nebenwasser mit interessanter Flora (Abb. 48). Es bilden sich Inseln von *Catabrosa aquatica*, die sich sehr stark vegetativ vermehren, ich fand 3 m lange Exemplare. Auf einigen *Catabrosa*-Inseln mischen sich Stöcke von *Cardamine amara* bei. Auch der an anderer Stelle besprochene *Ranunculus flaccidus* überzieht das Wasser mit weißem Blütenschnee und gewährt Calthastöcken Aufnahme in seinem Geäste.

Beispiele für Quellfluren:

1. Starke Quelle auf dem Rosegtalboden, Fuß des Piz Surlej (im Juli 3° C), 2005 m.

Deschampsia caespitosa	10	*Cardamine amara*	1
Caltha palustris	5		

2. Quelle bei der Alp da Pontresina (12° C) 2100 m:

Cardamine amara	8	*Rumex alpinus*	
Deschampsia caespitosa	6	*Stellaria media*	
Musci	6	*Montia rivularis*	
Veronica Beccabunga	3	*Aconitum Napellus*	
Poa trivialis var. *pallescens*		*Epilobium sp.*	

3. Unterhalb Beispiel 2 in dem Abfluß der Quelle findet sich ein Übergang von Quellflur zu Hochstaudenflur.

Deschampsia caespitosa	8	*Aconitum Napellus*	4
Veratrum album	1	*Alchemilla vulgaris s. l.*	7
Cardamine amara	3	*Peucedanum Ostruthium*	6
Caltha palustris	1	*Cirsium spinosissimum*	1

Es möge hier noch der Gehänge-Weidengebüsche gedacht werden. Sie bilden wiederum einen Übergang zu den Sümpfen, da sie an den Berghängen an schwach fließendem bis stehendem Wasser vorkommen oder auch in Felsspalten, die ja immer ziemlich viel Feuchtigkeit festhalten trotz der trockenen Umgebung.

Von großer Bedeutung sind sie zwar nicht im Gebiet[1]. Auf den Kalkbergen finden wir häufig *Salix myrsinites* bis hinauf zu 2650 m. Im übrigen Gebiet sind Quellsümpfe, Blockfluren usw. bewachsen mit *Salix glauca* und *hastata* bis 2300 m, darüber hinaus bis 2500 m noch mit *S. arbuscula* und *helvetica*.

Formation der Ufergebüsche.

(Abb. 50.)

Weidenbestände.

63. Salicetum mixtum.

Den Bächen entlang ziehen sich Gebüsche verschiedener *Salices*. Schön hochstämmig ist der Bestand dem Inn entlang ausgebildet. Es finden sich dort *Salix daphnoides, purpurea, pentandra, caesia, nigricans, caprea* gemischt vor, auch *arbuscula, glauca, hastata, helvetica* treffen wir an, diese zwar mehr an den Grabenrändern der Flazebene. Am Berninabach treten die Arten der tieferen Stufen zurück, es ist die Gruppe der *Frigidae*, die das Ufergebüsch bildet und von den *Glabratae S. hastata*. Besonders *Salix caesia* zieht sich fast ununterbrochen von Samaden den Bach hinauf bis zur Brücke von 2084 m. Wo Kalk auftritt, mischt sich auch *Salix myrsinites* bei, so z. B. in der Heubachschlucht, 2050 m, wo ein größeres Weidenbuschdickicht von *Salix arbuscula, hastata* und *myrsinites* sich ausbreitet.

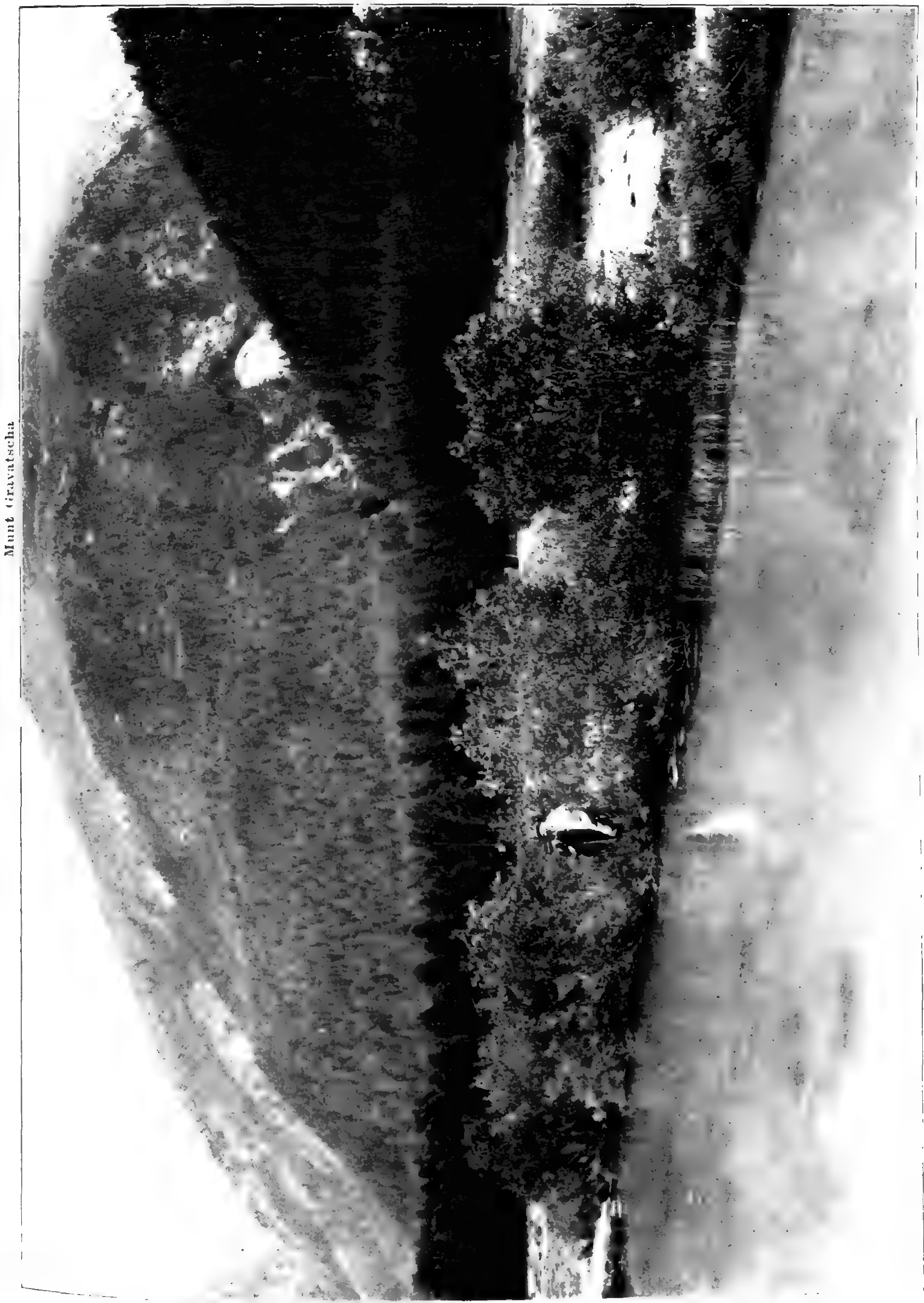
Formationsgruppe der Wasserflora.

64. Pleuston.

Diese makrophytische Schwimmflora fehlt in diesen Höhen, nicht einmal im Stazersee ist sie mehr vertreten.

---

[1] Im Gegensatz zum Vorderrheintal, worüber P. Hager demnächst publizieren wird.



Phot. Ganz & Rübel.

Abb. 50. Ufergebüsche, Salicetum mixtum, an den Nebenwassern des Inn in der Champagna, 1700 m. Blick ostwärts.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

65. Plankton.

Diese mikrophytische Schwimmflora, von Dr. G. Huber bearbeitet, findet sich im Standortskatalog besprochen.

G. Vegetationstypus der Gesteinsfluren.

Die Gesteinsfluren sind offene Formationen, d. h. die Pflanzen bilden nicht eine zusammenhängende, geschlossene Decke, sondern der Untergrund wird dazwischen sichtbar. Meist ist der Untergrund überhaupt das maßgebende und ich will daher das Aussehen des Untergrundes, der die Standortsbedingungen verändert, zur Abgrenzung der »Formationen« heranziehen. Die Beschaffenheit des Gesteins variiert vom anstehenden Fels über große und kleine Blöcke bis zum feinen Schutt, beweglich und unbeweglich, mit allen Übergängen. Um eine Einteilung zu gewinnen, müssen gewisse Gruppen zusammengefaßt werden. Schröter[1]) unterscheidet:

1. Fels,
2. Blöcke bis herab zu 25 cm Durchmesser,
3. Grobschutt von 25—2 cm Durchmesser (Grobgeröll, wenn beweglich),
4. Feinschutt von 2 cm bis 2 mm Durchmesser (Feingeröll, wenn beweglich),
5. Sand 2 mm bis 0,25 mm,
6. Ton unter 0,25 mm (Erde = Gemisch von Sand und Ton).

Uns interessiert hier Nr. 1—4. Zuerst ist zu teilen in einerseits den festen Fels und andererseits die verschiedenen Schuttformen. Diesen zwei Hauptabteilungen gebe ich[2]) die Wertigkeit von Formationsgruppen.

Aus dem übrigen, dem Felsschutt im weitesten Sinne, tritt ökologisch und physiognomisch relativ wohl abgegrenzt die Blockflur heraus. Felsbewohner können auf den Blöcken und in den Spalten wachsen, andere Pflanzen in der Erde zwischen den Blöcken.

Ob Grob- und Feinschutt so weit aus einander zu halten sind, daß nicht nur ökologische Typen, sondern Formationen darauf zu begründen sind, muß synökologischen Spezialforschungen überlassen bleiben. Grob- und Feinschutt sind im Gebiet fast stets gemischt, physiognomisch zu unterscheiden ist jedoch die Schuttflur von ruhendem Schutt auf ebener Fläche oder mit schwacher Neigung von der Geröllflur mit beweglichem Schutt auf stärker geneigten Hängen.

Auf dem offenen Boden kann manche Alpenpflanze in tiefere Stufen hinabsteigen, wo sie sonst der Konkurrenz wegen nicht fortkommt, und auch Pflanzen der Ebene steigen hoch hinauf, aber es findet doch ein Wechsel des Artbestandes, also der Assoziationen, statt, der sich um die

---

[1]) 1908, S. 512.

[2]) Wie Geilinger 1908, S. 255.

Grenzen der früher dargelegten Stufen gruppiert. Dies gibt die natürlichste Einteilung in Assoziationen ab.

Die Bestände gruppieren sich nicht, wie bei Wiesen und Wäldern, um eine oder einige vorherrschende Arten, die den Namen für das -etum, den Typus abgeben würden, weil das vorherrschende der Fels, der Schutt ist. Ausnahmen davon macht der »Felsenarvenwald«, d. h. die Blockreviere des obersten lichten Arvenwaldes bis zur Krüppelgrenze, wo die Zusammensetzung der Flora ganz zur Zwergstrauchformation (Rhodoretum, Juniperetum, Vaccinietum) gehört.

Bei diesen offenen Formationen tritt die chemische Wirkung des Untergrundes am stärksten hervor und läßt sich bei jedem Typus eine Kalk- und eine Kieselfazies unterscheiden.

Formationsgruppe der Felsfluren.

Einzige Formation Felsflur.

(Abb. 51, 52, 4, 5.)

Die Felsflur gruppiert sich nach dem Wechsel der Arten in 3 Assoziationen, in die

1. subalpine Felsflur,
2. alpine Felsflur,
3. nival-subnivale Felsflur.

Besonders zu bemerken ist, daß die Grenze zwischen 2 und 3 nicht von der klimatischen Schneegrenze gebildet wird, sondern zwischen der alpinen und der subnivalen Stufe liegt. Dort bei 2750 m hört die alpine Matte auf, die Standorte gehören alle den Gesteinsfluren mit Ausnahme einiger Schneetälchen und der Curvuleten, die sich noch zu halten vermögen, allerdings mit Untermischung von Schuttpflanzen. Bei der klimatischen Schneegrenze tritt nur noch insofern eine Änderung ein, daß eine Art um die andere durch Erreichen ihrer höchsten Standorte verschwindet.

Oettli[1]) weist in seiner Ökologie der Felsflora darauf hin, »daß Vergesellschaftung bei der Felsflora überhaupt nicht die Rolle spielt wie anderwärts, was auch aus der Isolierung der einzelnen Spezies leicht zu verstehen wäre«. Er sagt dann ferner: »Solange wir nicht die Wurzelorte einer Anzahl Spezies so genau kennen, daß wir sie als Kriterien bei der Bestimmung von Lokalverhältnissen verwenden können, sind wir notwendigerweise auf oberflächliche Einteilungen angewiesen.« Auf Grund seiner Beobachtungen in den Kalkketten der Churfirsten und des Säntis kommt er dann zur Aufstellung zweier Bestandestypen:

1. Die Felsflurbestände der Südabhänge bis ca. 2100 m und der trockenen Nordabhänge bis ca. 1500 m, d. h. die Bestände mit *Globularia cordifolia*.

---

1) 1905, S. 55.

2. Die Felsflurbestände der zeitweise stark bewässerten Nordabhänge und ähnlich beschaffenen Südwände von ca. 2000 m an aufwärts, d. h. die Bestände mit *Carex firma*.

Ein Vergleich seiner Pflanzenlisten mit den meinen zeigt große Übereinstimmung. *Globularia cordifolia* und *Carex firma* spielen auf den Felsfluren des Berninagebietes keine hervorragende Rolle, aber die Liste von Oettlis erstem Bestandestypus stimmt mit meiner subalpinen Felsflur auf Kalk, sein zweiter mit meiner alpinen Felsflur auf Kalk. Dieser zweite Typus, der auf den Churfirsten in der Gipfelregion liegt und auch dort noch nicht »rein«, d. h. unvermischt mit tieferen Elementen, kommt bei uns zu ausgedehnter Entwicklung. Darüber folgt die nivale Felsflur, die Oettli andeutet, indem er den 2 Hauptgruppen untermengt Bestände der *Androsace helvetica* mit nur dieser Spezies anführt. Diese ist aber ein wichtiger Bestandteil der nivalen Felsflur auf Kalk auf dem Piz Padella (außerhalb unseres Gebietes).

66. Subalpine Felsflur.

A. *Auf Urgestein.*

Vom Tal klettert der Wald an den steilen Hängen empor, wo immer er Platz findet. Besonders die Arve wird in hervorragendem Maße Felsenpflanze; an ganz steilen Felsen, aus Spalten wächst sie hervor. Aber auch baumlose Felsköpfe wechseln mit Schutthalden. Auf diesen Felsen herrschen Sträucher und Stauden. *Alnus viridis* sucht die feuchtesten Spalten; *Cotoneaster* überspinnt mit seinen Ästen den Felsen.

Montane Felspflanzen finden sich noch beigemischt, in den geringeren Höhen bis 1950 m *Amelanchier ovalis, Allium sphaerocephalum, Stipa pennata* aus der fernen Steppe, etwas höher noch die prachtvollen Glocken der Feuerlilie (*Lilium bulb. croceum*), da und dort mischt sich ein Busch *Juniperus Sabina* bei.

Liste der subalpinen Felsflora auf Urgestein[1].

Asplenium Trichomanes	s	*L. bulb. croceum*	s
A. septentrionale	s	*Allium strictum*	s
Cystopteris fragilis	s	*A. sphaerocephalum*	s
Polypodium vulgare	s	*Dianthus Car. silvester*	s
Woodsia ilv. alpina	s	*Silene rupestris*	s a
Juniperus Sabina	s	*Clematis alpina*	s
Koeleria hirsuta	s a	*Sedum purpureum*	s
Agrostis alba	s	*S. album*	s
Stipa pennata	s	*S. dasyphyllum*	s
Juncus trifidus	s a n	*S. acre*	s
Lilium Martagon	s	*S. annuum*	s

---

[1] Ein »s« allein bei der Pflanze bedeutet, daß sie nur in der subalpinen Felsflora eine Rolle spielt, ein »a« dahinter heißt: auch in der alpinen, »n« in der nivalen Felsflora.

Sempervivum montanum	s a n
S. arachnoideum	s a
Saxifraga Aizoon	s a n
S. aspera	s
S. adscendens	s
Ribes petraeum	s
R. alpinum	s
Amelanchier ovalis	s
Rosa pendulina	s
Potentilla grandiflora	s a
Rhamnus pumila	s
Cotoneaster integerrima	s
Euphorbia Cyparissias	s
Bupleurum stellatum	s a
Laserpitium Panax	s
Primula hirsuta	s a n
P. viscosa All.	s a n
Thymus Serpyllum	s a
Phyteuma Scheuchzeri	s
Ph. Carestiae	s a n
Aster alpinus	s a
Erigeron alpinus	s a
Carduus defloratus	s
Hieracium amplexicaule	s

Zu der Liste ist noch zu bemerken, daß einerseits nie alle die aufgeführten Pflanzen sich bei einander finden und andererseits jeweilen noch viele andere Arten aus umliegenden Beständen auf den Fels übergehen. Um das Bild dieser Assoziation zu verdeutlichen, mögen noch 2 Beispiele von Aufnahmen folgen.

Gneisfelsen am Südwesthang des Schafberges 1920—2100 m.

Selaginella selaginoides
Cystopteris fragilis anthriscifolia
Asplenium Trichomanes
A. septentrionale
Pinus Cembra
Larix decidua
Juniperus com. montana
J. Sabina
Koeleria hirsuta
Carex sempervirens
Juncus trifidus
Allium strictum
A. sphaerocephalum v. *typicum*
Veratrum album
Thesium alpinum
Dianthus superbus
D. Car. silvester
Silene nutans
S. rupestris
Anemone alp. sulphurea
Thalictrum aquilegifolium
Berberis vulgaris
Cardamine resedifolia
Sedum dasyphyllum
Sempervivum arachnoideum
S. montanum
S. alpinum
Ribes petraeum
Saxifraga Aizoon
S. aspera typica
S. exarata
Rosa pendulina
Cotoneaster integerrima
Potentilla grandiflora
Amelanchier ovalis
Sanguisorba officinalis
Lotus corniculatus
Oxytropis campestris
Anthyllis Vulneraria
Helianthemum alpestre
Euphorbia Cyparissias
Rhamnus pumila
Bupleurum stellatum
Pimpinella major
Laserpitium Siler
L. Panax
Verbascum montanum
Arctostaphylos Uva ursi
Primula hirsuta
P. viscosa All.
Dracocephalum Ruyschiana
Thymus Serpyllum
Veronica spicata
Pedicularis tuberosa
Plantago alpina
Lonicera coerulea
Galium boreale
Scabiosa lucida
Knautia silvatica
Phyteuma Scheuchzeri
Campanula Scheuchzeri
Aster alpinus
Erigeron alpinus
Solidago Virga-aurea

Chrysanthemum Leucanthemum
Carduus defloratus
Cirsium acaule
C. heterophyllum
C. acaule × heterophyllum
Senecio Doronicum
Artemisia laxa
Crepis conyzifolia
Hieracium intybaceum
H. amplexicaule Berardianum
H. Pilosella
H. scorzonerifolium.

Felsen ob Acla Colani am Osthang des Piz Rosatsch, Gneis, 1930 bis 2070 m.

Asplenium Trichomanes
A. septentrionale
Polypodium vulgare
Woodsia ilv. alpina
Agrostis tenella
A. rupestris
Koeleria hirsuta
Poa nemoralis
P. violacea
Festuca ovina duriuscula
F. ovina glauca
Deschampsia flexuosa
Carex sempervirens
C. frigida
Juncus trifidus
Luzula spicata
Minuartia verna
M. recurva
Dianthus Car. silvester
Silene rupestris
S. acaulis
Cardamine resedifolia
Draba carinthiaca
Sedum album
S. dasyphyllum
S. alpestre
Sempervivum arachnoideum
S. montanum
S. arach. × mont.
Saxifraga Aizoon
S. aspera typica
S. aspera bryoides
S. exarata
Rosa pendulina
Euphorbia Cyparissias
Rhamnus pumila
Bupleurum stellatum
Laserpitium Panax
Primula hirsuta
Thymus Serpyllum
Cuscuta Epithymum
Veronica fruticans
Phyteuma Scheuchzeri
Solidago Virga-aurea
Erigeron acer Schleicheri
Chrysanthemum Leucanthemum
Carduus defloratus
Artemisia laxa
Hieracium Pilosella
H. amplexicaule
H. intybaceum.

B. *Auf Kalk.*

(Abb. 51.)

Neben den indifferenten Felsenpflanzen treten eine Reihe Kalkpflanzen auf, die den anderen Felsen fehlen. Es sind da zu nennen:

Sesleria coerulea	s a	*Potentilla caulescens*	s
Carex ornithopoda	s	*Globularia cordifolia*	s a
Epipactis atropurpurea	s	*Campanula cochleariifolia*	s
Kernera saxatilis	s a	*Leontopodium alpinum*	s a

In der subalpinen Stufe sind in unserem Gebiet Kalkfelsen selten. Es gehören hieher nur der Fuß des Piz Alv und mitten im Stazerwald ein hervorstechender Kalkgrat, die Crasta da Staz. Als Beispiel folge die Felsflora dieser Kalkinsel. Die Felsen liegen bei 2000—2020 m nach Süden exponiert.

Asplenium Ruta muraria
Juniperus com. montana
Pinus Cembra
Sesleria coerulea flavescens
Agrostis alba
Calamagrostis varia
Poa alpina
P. nemoralis
Festuca ovina duriuscula
Carex ornithopoda
Epipactis atropurpurea
Gymnadenia conopsea
Thesium alpinum
Silene nutans
S. vulgaris
Cerastium arv. strictum
Clematis alpina
Ranunculus geraniifolius
Kernera saxatilis
Arabis alpina
A. alpestris
Sedum dasyphyllum
Saxifraga Aizoon
Rosa pendulina
Potentilla caulescens
Cotoneaster integerrima
Hippocrepis comosa
Anthyllis Vulneraria
Helianthemum nummularium
Daphne striata
Polygala Chamaebuxus
Polygala alpestre
Viola rupestris
Laserpitium latifolium
L. marg. Gaudini
Arctostaphylos Uva ursi
Vaccinium Vitis idaea
Gentiana Kochiana
G. ciliata
Thymus Serpyllum
Ajuga pyramidalis
Satureia alpina
Pulmonaria angustifolia
Valeriana tripteris
V. montana
Galium asp. anisophyllum
Knautia silvatica
Phyteuma orbiculare
Campanula cochleariifolia
C. rapunculoides
Aster alpinus
Antennaria dioeca
Senecio Doronicum
Carduus defloratus
Cirsium acaule
Leontodon incanus
L. hispidus
Crepis alpestris
Hieracium amplexicaule Berardianum
H. humile lacerum
H. murorum.

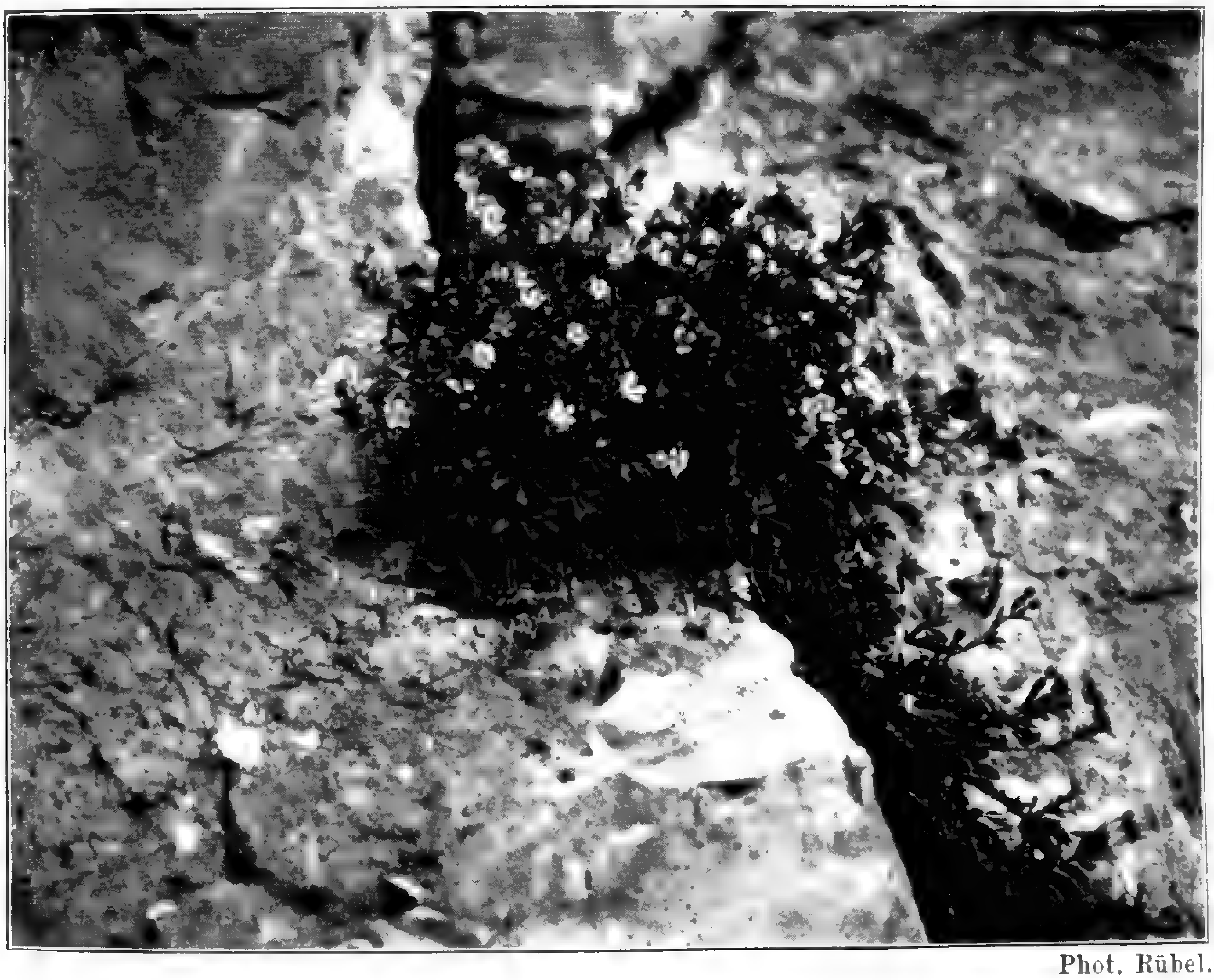
67. Alpine Felsflur

2300—2700 m.

(Abb. 53.)

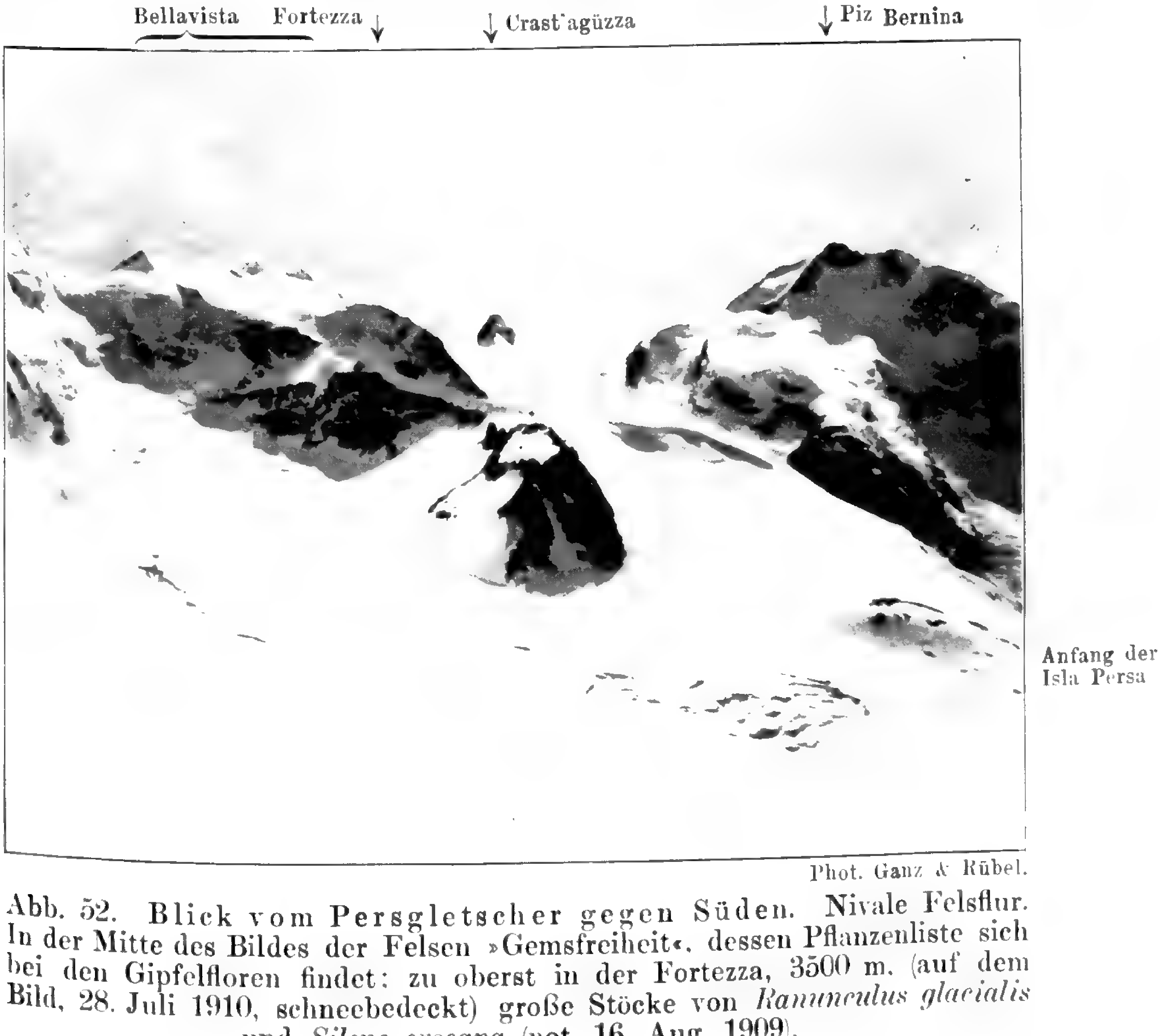
Es sind nur die steilen Partien, die in Betracht kommen, geringere Neigungen sind von Wiesentypen eingenommen (hauptsächlich Curvuletum und zum Teil Nardetum und Trifolietum alpini auf Urgestein, auf Kalk fehlen solche Partien mit Ausnahme kleiner Stellen von Firmetum). Auch die Steilhänge sind oft noch zusammenhängend bewachsen. Wir treffen hier die Übergänge von Felsflur zu Semperviretum und Festucetum variae auf Urgestein, zu Seslerietum und Semperviretum auf Kalk.

Die Grenze gegen die subalpine Felsflur ist gekennzeichnet durch die vielen Arten, die dort ihre obere Grenze fanden (die in der Liste der subalpinen nur mit s bezeichneten) und durch die unteren Grenzen der Arten die in den folgenden Listen als nur alpin »a« oder alpin und nival »a n« bezeichnet sind.



Phot. Rübel.

Abb. 51. **Kalkfelsen auf der Crasta da Staz in der subalpinen Stufe**, bei 2020 m. *Potentilla caulescens.*



Phot. Ganz & Rübel.

Abb. 52. **Blick vom Persgletscher gegen Süden.** Nivale Felsflur. In der Mitte des Bildes der Felsen »Gemsfreiheit«, dessen Pflanzenliste sich bei den Gipfelfloren findet: zu oberst in der Fortezza, 3500 m. (auf dem Bild, 28. Juli 1910, schneebedeckt) große Stöcke von *Ranunculus glacialis* und *Silene exscapa* (not. 16. Aug. 1909).

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

Hauptsächliche Bewohner der alpinen Felsflur:

A. *Auf Urgestein.*

Juniperus com. montana	a n	*Saxifraga Aizoon*	s a n
Agrostis rupestris	a n	*Potentilla grandiflora*	s a
A. alpina	a n	*Bupleurum stellatum*	s a
Festuca varia	a n	*Astrantia minor*	a
F. Halleri	a n	*Primula hirsuta*	s a n
Carex sempervirens	a	*P. viscosa All.*	s a n
Juncus trifidus	s a n	*Thymus Serpyllum*	s a
Silene rupestris	s a	*Galium asp. anisophyllum*	a
S. acaulis	a	*Phyteuma hedraeanthifolium*	s a n
Minuartia verna	a n	*Aster alpinus*	s a
M. recurva	a	*Erigeron alpinus*	s a
Draba Thomasii	a	*Artemisia laxa*	a n
Sempervivum tectorum	a	*A. Genipi*	a n
S. montanum	s a n	*Hieracium villosum*	a
S. arachnoideum	s a		

z. B. Gneisfelsen am Nordfuß des Piz Chapütschin, 2470 m:

Lycopodium Selago
Asplenium septentrionale
A. viride
Polypodium vulgare
Juniperus com. montana
Poa alpina vivipara
Festuca Halleri
Carex capillaris
Salix ret. serpyllifolia
S. Lapp. helvetica
Oxyria digyna
Dianthus Car. silvester
Cerastium uniflorum
Silene rupestris
S. acaulis
S. exscapa
Arabis alpina
Sedum alpestre
Sempervivum montanum
Saxifraga asp. bryoides
Potentilla aurea
Sibbaldia procumbens
Empetrum nigrum
Loiseleuria procumbens
Rhododendron ferrugineum
Vaccinium uliginosum
Primula hirsuta
P. viscosa All.
Pedicularis Kerneri
Phyteuma Carestiae
Campanula Scheuchzeri
Solidago Virga-aurea
Aster alpinus
Erigeron uniflorus
Chrysanthemum alpinum
Cirsium spinosissimum
Doronicum Clusii
Hieracium alpinum.

B. *Auf Kalk*

kommen hinzu (ohne Wiederholung von Indifferenten)

Festuca pumila	a n	*Arabis pumila*	a
F. alpina	a n	*Draba aizoides*	s a n
Sesleria coerulea	s a	*Saxifraga caesia*	a
Carex firma	a	*Primula longiflora*	a
C. rupestris	a n	*Globularia cordifolia*	s a
C. mucronata	s a	*Leontopodium alpinum*	a
Elyna myosuroides	a n	*Hieracium humile*	a

z. B. Kalkfelsen am Piz Alv, Südhang, 2500 m:

Festuca pumila
Carex rupestris, am häufigsten
Kernera saxatilis
Arabis pumila
Rhamnus pumila
Crepis Jacquini
Leontopodium alpinum
Hieracium humile lacerum.

68. Subnival-Nivale Felsflur.

(Abb. 52.)

Der ausgedehnte Teil des Gebietes, der über 2750 m liegt, trägt nicht mehr viele verschiedene Formationen. Das ganze teilt sich innerhalb der Gesteinsflur in Fels-, Geröll- und Schuttflur mit Ausnahme kleiner Schneetälchen und der Curvuleten. Ganz steile Partien sind Felsfluren, flache sind Schuttfluren, auch die meisten Gipfel sind Schuttgipfel. Fels- und Schuttflora zeigen eine Menge gemeinsamer Arten, da besonders in dieser Stufe die beiden Unterlagsarten oft eng gemischt sind und dabei die Grenze schwer zu ziehen ist nach der Frage: Wie groß darf die Felsspalte sein, wie tief muß sie sein und wie viel Schutt darf sie enthalten, um noch zu den Felsstandorten gerechnet zu werden oder um schon als Schuttstandort angesprochen zu werden.

Auf der nivalen Felsflur finden wir hauptsächlich folgende Arten:

a. *Auf Urgestein.*

Juniperus com. montana	a n	*Draba dubia*	n
Agrostis rupestris	a n	*Ranunculus glacialis*	n
A. alpina	a n	*Sempervivum montanum*	s a n
Festuca Halleri	a n	*Saxifraga asp. bryoides*	n
F. intercedens	n	*S. Aizoon*	s a n
F. varia	a n	*S. exarata*	a n
Poa alpina	n 1)	*S. moschata*	n
P. laxa	n	*S. muscoides*	n
Carex curvula	n 1)	*Sieversia reptans*	n
Juncus trifidus	s a n	*Primula hirsuta*	s a n
Luzula spicata	n	*P. viscosa All.*	s a n
Silene exscapa	n	*Androsace alpina*	n
Minuartia sedoides	n	*Gentiana bav. imbricata*	n
M. verna	a n	*Eritrichium nanum*	n
Cerastium uniflorum	n	*Phyteuma Carestiae*	s a n
Draba carinthiaca	n	*Erigeron uniflorus*	n
D. tomentosa	n	*Artemisia laxa*	a n
D. fladnizensis	n	*A. Genipi*	a n

Als Beispiel folge eine Aufnahme des Südostgrates des Piz dels Lejs bei 2960 m:

Poa alpina
P. laxa pallescens
Sesleria disticha
Carex curvula
Luzula spicata
Silene exscapa

---

1) Diese Pflanzen haben tiefer ihr Hauptvorkommen in ganz anderen Formationen, nehmen in größeren Höhen oft mit Felsstandorten vorlieb.

Minuartia sedoides
Cerastium uniflorum
Ranunculus glacialis, in Felsenspalte
Saxifraga oppositifolia
S. exarata
S. asp. bryoides
Sieversia reptans
Potentilla frigida
Androsace alpina
Gentiana bav. imbricat
Eritrichium nanum
Phyteuma pedemontanum
Erigeron uniflorus
Chrysanthemum alpinum.

Andere Beispiele siehe auch unter Gipfelflorulae.

b. *Auf Kalk.*

Nur Piz Alv und Piz Tschüffer gehören hierher. Diese Gipfel sind Schuttgipfel, deren Bestand unter den Gipfelflorulae zu finden ist.

Jedoch von felsiger Beschaffenheit ist der Gipfel des Piz Padella bei Samaden, der 2 Pflanzen trägt, die nicht in unser Gebiet eindringen, *Androsace helvetica* und *Cerastium latifolium.*

Gipfelflora des Piz Padella, 2860 m:

Poa alpina
Trisetum spicatum
Sesleria coerulea
Polygonum viviparum
Cerastium latifolium
Draba dubia
Arabis alpina
Saxifraga oppositifolia
S. exarata
S. Seguieri
Sieversia reptans
Androsace helvetica
Linaria alpina bicolor
Artemisia laxa

dazu kommt noch am Hang 2800—2850 m:

Salix ret. serpyllifolia
Arenaria sp.
Saxifraga aphylla
Viola calcarata
Helianthemum alpestre
Erigeron uniflorus
Chrysanthemum alpinum
Doronicum Clusii.

Formationsgruppe der Schutt- und Geröllfluren.

Der Ausdruck Schutt wird so allgemein für verschiedenes gebraucht, daß es schwer ist, ihn einengend zu gebrauchen. Es soll hier aber doch nach Schröters Vorschlag »Schuttflur« nur für den ruhenden Schutt benutzt werden, für den beweglichen Schutt, die Schutthalden, »Geröllflur«. Es ist also im folgenden der Ausdruck »Schutt« allgemein gebraucht ohne über die bestimmte Art etwas zu sagen; ist hingegen der engere Sinn des ruhenden Bergschuttes gemeint, so benutze ich immer die Zusammensetzung mit Flur, also Schuttflur für die wohldefinierte Pflanzenformation. (Ganz abzusehen ist hier natürlich von Schutthaufen, d. h. von Menschen angelegten Abraumanhäufungen).

Die Standorte haben sehr viel gemeinsames in ihren Bedingungen. Da es offene Pflanzengesellschaften sind, ist der Konkurrenzkampf nahezu ausgeschalten, jede Pflanze findet noch Platz, wenn sie die Standortsbedingungen genießen kann. Im weiteren sind es lauter humuslose Standorte, wo nur mineralische Nahrung zu Gebote steht. Diese Ähnlichkeiten bewirken, daß Schutt- und Geröllflur sehr viele gemeinsame Pflanzen haben.

Schröter teilt die Schuttpflanzen in folgende ökologische Gruppen ein:

I. Schuttwanderer, mit verlängerten, horizontalen, wurzelnden Kriechtrieben den Schutt durchspinnend (Typus: *Trisetum distichophyllum*).

II. Schuttüberkriecher, mit schlaffen, oberirdisch beblätterten, von einem Punkt entspringenden und nicht wurzelnden Stengeln sich über den Schutt legend (Typus: *Linaria alpina*).

III. Schuttstrecker, durch Verlängerung aufrechter Triebe und Blätter sich durcharbeitend (Typus: *Doronicum*).

IV. Schuttdecker, wurzelnde Rasendecken bildend (Typus: *Saxifraga oppositifolia*).

V. Schuttstauer, mit kräftigen Triebbündeln oder Polstern sich dem Schutt entgegenstemmend (Typus: *Papaver aurantiacum*).

Die Abteilungen sind vielfach durch Übergänge verbunden. Quarles[1]) gelangt in seiner Studie über Schutthalden dazu, nur 3 Typen zu unterscheiden unter Zusammenziehung der Schröterschen in folgender Weise:

Schröters I = Lithophiles migrateurs
II + IV = Lithophiles recouvreurs

zusammengefaßt, da er findet, daß im allgemeinen nicht wurzelnde Arten bei genügend feinem Schutt wurzelnd werden.

III + V = Lithophiles ascendants.

Kehren wir zur physiognomisch-floristischen Formationsbetrachtung zurück.

Vor allem sind die Blockreviere auszuscheiden. Zwischen den großen Blöcken sammeln sich feine Bestandteile und sobald einmal Pflanzen dort wachsen, sammelt sich auch Humus, da durch die Blöcke geschützt der Boden viel weniger trocken ist als bei Schuttfluren. Dadurch scheidet dieser Standort aber schon aus den Gesteinsfluren aus, für die rein mineralischer Boden charakteristisch ist. Die Flora bestätigt dies. Es sind die verschiedenen Typen der humusliebenden Zwergstrauchheide, die wir antreffen, soweit die Höhenlage es erlaubt.

Wir finden hier auch die höchsten Standorte der Alpenrose. Steigen wir höher hinauf, so fehlt in den Blockrevieren, die übrigens nicht mehr so häufig sind, jede höhere Vegetation. Die Blockgipfel, sehr spärlich gegenüber den Schuttgipfeln, tragen außer den Felsenflechten keine Pflanzen, so der Gipfel des Piz Chalchagn und Piz Surlej.

Bei Schutt- und Geröllflur wechselt die Flora wie bei der Felsflur mit der Höhenstufe, es gibt also diese wiederum die Einteilung in Assoziationen ab, hierbei unterscheiden sich aber die beiden Formationen sofort wesentlich voneinander. Eine Halde zu besiedeln, wo Verschüttungsgefahr besteht, ist natürlich bedeutend schwieriger, als eine ruhende Fläche, anderseits wird die Besiedlung mit der Höhe, d. h. mit Abnahme der klimatischen Begünstigung, schwieriger. Diese labilen offenen Formationen sind aber nur möglich, wo die Ungunst nicht das Wachstum überhaupt verhindert oder die Gunst nicht eine geschlossene Formation zuläßt. Diese mittelgünstigen Bedingungen finden sich bei nivalen Schuttfluren, sowie bei den subalpinen Geröllfluren und je nach der Stärke der Beweglichkeit noch bei alpinen Geröllfluren.

---

[1]) 1909, S. 21.

Formation der Schuttflur.

Klimatisch ist diese Formation auf die subnivale und nivale Stufe beschränkt. In der subalpinen und alpinen Stufe gehören die flachen Partien zu den günstigen Standorten, wo ich möchte sagen »höhere« Formationen gedeihen, Wiese und Wald. In der alpinen Stufe sind es besonders die Wiesentypen, die vorherrschen und wenn durch Lawine oder Bach vorübergehend eine Schuttfläche geschaffen wird, so ist dies nur für kürzere Zeit. In der subalpinen Stufe stehen auf flachem Gebiet Wald, Gebüsch, Wiese, Sumpf, außerdem aber auch eine Art Schutt. Es ist dies der Alluvialschutt der Bäche. Das zeitweise Überschwemmtsein und die kiesige Beschaffenheit des Bodens trennt aber diese Alluvialflur wesentlich von der Schuttflur.

69. Die subnival-nivale Schuttflur.

Wie bereits bei der allgemeinen Besprechung der Gesteinsfluren erwähnt, sind die Haupttypen der subnivalen und nivalen Stufe Fels- und Schuttflur. Zwischen den beiden finden vielfach Übergänge statt, da die höheren Pflanzen ja nicht direkt auf dem Fels haften, sondern ein Minimum von feinem Material verlangen, das nach und nach zur Schuttflur überleitet. Die Topographie des Gebietes ist derart, daß steile Hänge meist bis ca. 2750 m hinauf vorkommen, dort wird der Boden mehr oder weniger plötzlich flach. Ebenen und Sättel sind häufig, dort haben sich viele Seen gebildet, so besonders am Piz dels Lejs, Piz Alv, zu beiden Seiten des Piz Tschüffer, am Munt Pers und vor allem der große Pischasee. Neben diesen Seen sind prachtvolle Schuttfluren; zum Teil verschwinden die Seen, z. B. die Tschüfferseen im Hochsommer überhaupt, es bleibt eine weiche nasse Schuttflur. Höher oben sind flache Stellen auch zahlreich und vor allem gehören die meisten Gipfel zwischen 2900 und 3200 m zum Typus der Schuttgipfel. Es ist fast überall Grobschutt und Feinschutt gemischt, je mehr Feinschutt, um so stärker meist die Besiedelung unter gleichen übrigen Bedingungen.

Polsterpflanzen hat der Ruhschutt mit der Felsflur gemein, während sie der Geröllflur größtenteils fehlen. Besonders die Flachpolster bringen wunderbare Teppiche auf dem Schutt hervor. Unvergeßlich ist der Anblick, der sich uns bietet, wenn wir Anfang oder Mitte August den Piz

Lagalb besteigen und bei ca. 2750 m flache Schuttfluren treffen, die in den prächtigsten Farben erstrahlen. Große Quadrate des tiefsten Blau von dichtgedrängt blühender *Gentiana bavarica imbricata* wechseln mit den zartrosa Polstern der *Androsace alpina* und auf den Felsstufen zerstreut erfreut uns das Himmelblau des Himmelsherolds *Eritrichium nanum.*

a) *Schuttfluren auf Urgestein.*

Es sind immer wieder dieselben Pflanzen, die man beim Erklettern der Höhen auf dem Schutt findet, so daß sie sich sogar gruppieren lassen zu Konstanten und Akzessorischen wie bei geschlossenen Formationen. Darum möge eine zusammengestellte Liste von 19 Standorten folgen. Die Konstanten sind auch zugleich die massenhaftesten, ohne daß jedoch eine einzelne ganz zum Vorherrschen kommt, höchstens Androsace alpina breitet hie und da ihre Flachpolster allein aus.

Die Aufnahmen der folgenden Tabelle stammen von folgenden Standorten:

1. Schwach geneigte Fläche südlich Piz Surlej, 3100—3120 m (der Piz selber ist ein pflanzenloser Blockgipfel).
2. Gneisschutt auf dem Ostgrat des Piz Stretta bei 3030 m.
3. Gneis und Verrucanoschutt auf dem Westgrat des Piz Minor 2980—3030 m.
4. Am Piz Chalchagn 3000 m.
5. Am Piz Rosatsch, Stazerseite 2930 m.
6. Flachgrat südlich Fuorcla Surlej gegen Piz Mortèl, 2800 bis 2900 m.
7. Gneiskopf hinter Piz Tschüffer 2900 m.
8. Bei der Fuorcla Muragl, Nordwestseite, 2890 m.
9. Am Piz Tschüffer ein Kopf mit erratischem Gneis 2870 m.
10. Verrucanohügel über Alp Stretta, 2800 m.
11—19 sind die Gipfelfloren der 9 Schuttgipfel

    Munt Pers 3211 m
    Piz Trovat 3154 m
    Piz Stretta 3108 m
    Kopf östl. Diavolezzapaß 3060 m
    Piz Minor 3052 m
    Piz dels Lejs 3045 m
    Piz Rosatsch 2995 m
    Piz Chatscheders 2989 m
    Piz Lagalb 2962 m

deren Florenliste bei den Gipfelflorulae, S. 223, nachzusehen ist.

Es ergibt sich aus der Liste eine Gruppe von 9 Konstanten, die ungemein charakteristisch für die hohen Schuttflächen sind. Die meisten decken den Boden zu, um die geringe Feuchtigkeit und Wärme sich zu

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	auf 9 Gipfeln 1)	von 19 Orten
Poa laxa	1	1	1	—	1	1	—	1	—	1	9	16 K
» alpina	1	1	—	—	—	—	1	1	—	1	2	7 A
Sesleria disticha	—	1	—	—	1	—	—	1	1	1	3	8 A
Festuca Halleri	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	2
Elyna myosuroides	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1
Carex curvula	1	1	—	—	1	1	—	1	1	1	2	9 A
» rupestris	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1
Luzula lutea	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1
» spicata	—	1	—	—	1	—	1	—	1	1	3	8 A
Lloydia serotina	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1
Salix herbacea	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	2
Oxyria digyna	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1
Polygonum viviparum	—	1	—	—	—	—	—	1	1	1	—	4
Silene exscapa	—	—	—	—	—	—	—	1	1	1	1	4
Minuartia verna	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1
» sedoides	1	1	—	—	1	—	—	—	—	1	6	10 K
Cerastium pedunculatum	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1
» uniflorum	1	—	1	1	—	—	1	1	—	1	5	11 K
Cardamine alpina	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1
» resedifolia	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	3
Draba fladnizensis	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1
Ranunculus glacialis	1	—	1	1	1	1	—	1	—	1	8	15 K
Papaver aurantiacum	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	2
Saxifraga exarata	1	—	1	—	—	—	—	1	—	1	7	11 K
» oppositifolia	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	4	6 A
» asp. v. bryoides	1	1	1	—	1	1	1	1	—	1	8	16 K
» androsacea	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1
» Seguieri	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	2
Sieversia reptans	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1
Potentilla frigida	—	—	—	—	—	—	1	—	1	1	—	3
» aurea	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1
» Crantzii	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1
Primula hirsuta	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1
» viscosa All.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1
» integrifolia	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1
Androsace alpina	1	—	1	—	—	1	1	—	—	1	5	10 K
Gentiana bav. imbricata	1	1	—	—	1	1	—	1	—	1	6	12 K
» brachyphylla	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1
Eritrichium nanum	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	3	4
Linaria alpina unicolor	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1
Euphrasia minima	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1
Phyteuma pedemontanum	—	1	—	—	—	—	—	1	1	1	5	9 A
Erigeron uniflorus	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	2	3
Chrysanthemum alpinum	1	1	—	1	1	1	1	1	1	1	7	16 K
Antennaria carpathica	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1
Doronicum Clusii	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	2
Cirsium spinosissimum	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	2	3
Senecio carniolicus	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1
Achillea nana	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1
Artemisia Genipi	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1
												Total
Artenzahl	11	11	7	4	9	9	9	18	16	28	28	50
Maßgebende	11	10	7	3	9	7	7	11	5	14	15	15
Konstante	9	5	6	3	6	6	4	7	1	9	9	9
Akzessorische	2	5	1	0	3	1	3	4	4	5	6	6

---

1) Siehe S. 223.

erhalten. Die meisten sind flache Polster, andere wie *Gentiana bavarica imbricata* wachsen so dicht, daß sie ein Polster vortäuschen, ebenso *Saxifraga aspera bryoides.* Nur *Ranunculus glacialis* und *Poa laxa* stehen allein und aufrecht oben.

b) *Schuttflur auf Kalk.*

Diese tritt selten in reiner, jedoch häufiger in gemischter Ausbildung auf. Solche von Kalk und Urgestein gemischte Schuttfluren sind die oben besprochenen Mulden, die sich in den Sätteln bei ca. 2750 m befinden, so die Mulde »Tschüffer«, ebenso die Mulde östl. von Piz Tschüffer usw. Wir haben also Mischfloren, aus denen die Arten aber hervorzuheben sind, die hier häufig werden und vorher beim reinen Urgesteinsschutt nicht hervortraten. Ferner sind die beiden Kalkschuttgipfel hervorzuheben, deren Florulae ebenfalls bei den Gipfelfloren, S. 223, zusammengestellt sind.

Die Maßgebenden von 8 Aufnahmen (6 Misch- und 2 Gipfelaufnahmen) sind nach der Häufigkeit geordnet:

Hutchinsia alp. brevicaulis
Cerastium uniflorum
Saxifraga oppositifolia
Poa alpina
Papaver aurantiacum
Arabis coerulea
Ranunculus glacialis
Minuartia verna
Androsace alpina
Chrysanthemum alpinum
Veronica alpina
Saxifraga Seguieri
Sieversia reptans
Poa minor
Draba aizoides
Arabis alpina
Minuartia sedoides
Saxifraga aphylla
Gentiana bav. imbricata
Linaria alpina
Taraxacum off. alpinum.

Eine ganze Anzahl sind dieselben wie oben und indifferente, bemerkenswert sind die durch den Druck hervorgehobenen und im ferneren die zwar vereinzelten, aber auf den reinen Kalkgipfeln vorkommenden:

Festuca intercedens
F. pumila
Carex rupestris
Draba Hoppeana
Sedum atratum.

Die Geröllflur oder Formation der Schutthalden.

(Abb. 53, 54.)

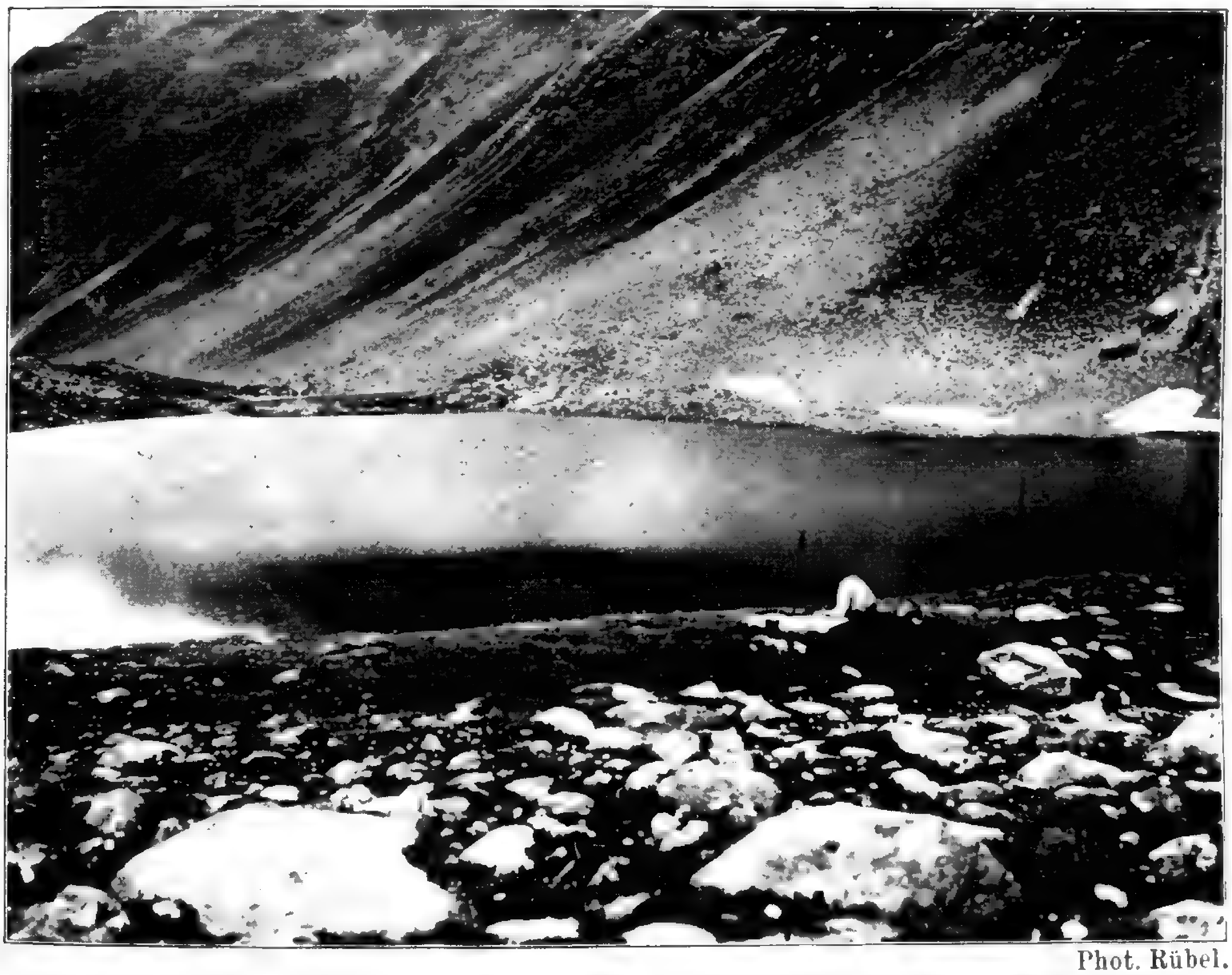
Eigentlich ist der zweite Name der richtigere, denn wenn man nach der Definition von SCHRÖTER den Namen Geröll nur für bewegliches gebrauchen will, so ist er hier nicht ganz korrekt, da fast alle Schutthalden ruhende Teile aufweisen, dauernd ruhende und zeitweise ruhende, die aber doch nicht formationsfloristisch abtrennbar sind.

QUARLES[1]) teilt die Schutthalden ein in:

pierriers fixes, die im Gleichgewicht verharren,

---

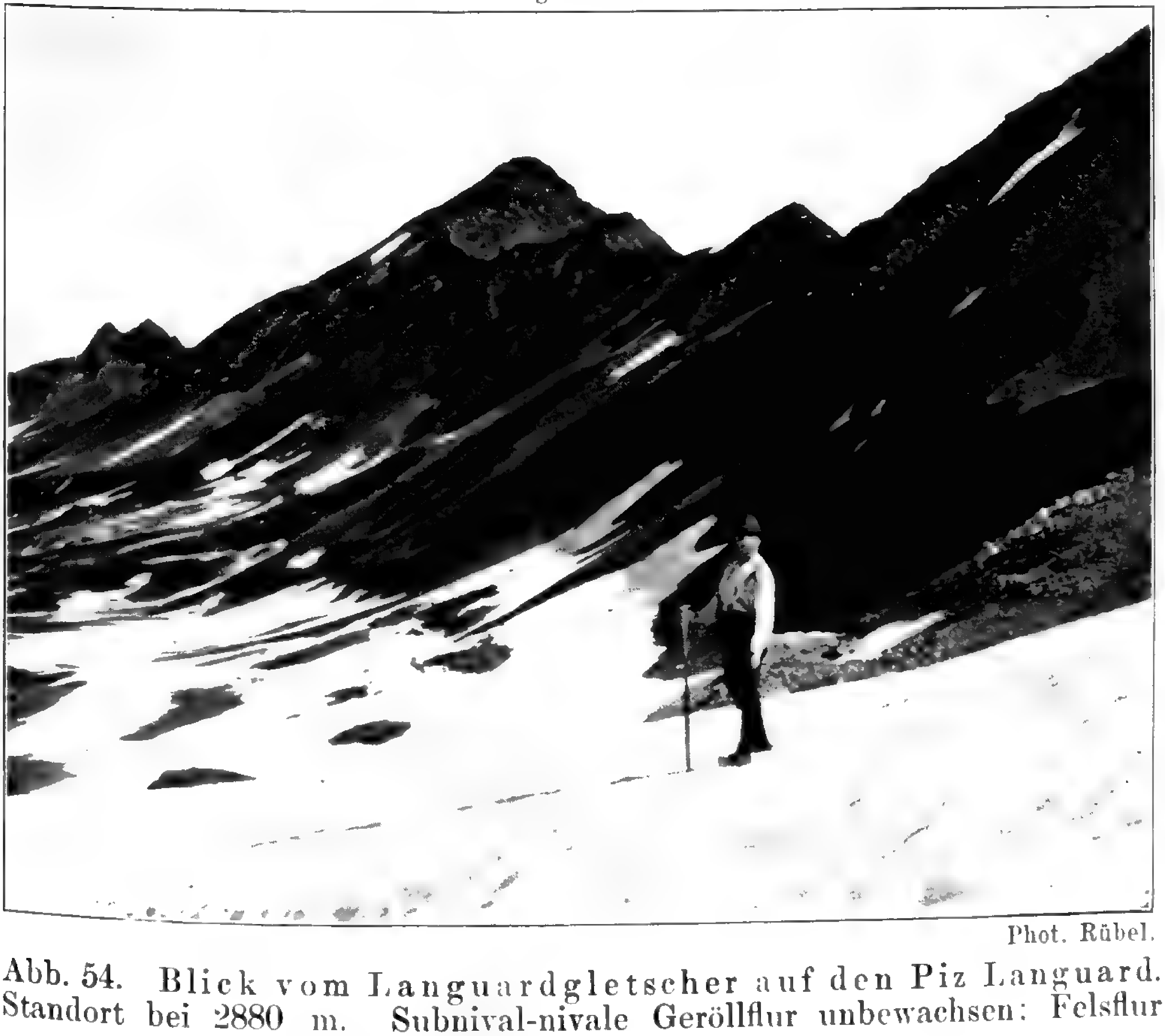
[1]) 1909, S. 3.



Phot. Rübel.

Abb. 53. See im Val Minor bei 2366 m. Alpine Geröllflur mit strichweiser Bewachsung. Im Vordergrund *Curvuletum*.

Piz Languard



Phot. Rübel.

Abb. 54. Blick vom Languardgletscher auf den Piz Languard. Standort bei 2880 m. Subnival-nivale Geröllflur unbewachsen: Felsflur reich, siehe bei den Gipfelfloren.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

pierriers actifs, deren Veränderung durch neu hinzukommendes Material geschieht,
pierriers mobiles, beweglich in sich ohne neues Material.

Die Flora nimmt zu mit der Abnahme der Beweglichkeit. In tiefen Lagen überwuchert die Wiese, wenn keine Bewegung mehr herrscht.

Quarles[1]) behandelt die Morphologie und ökologische Synökologie der Schutthalden, hauptsächlich der subalpinen Stufe der Westschweiz; Hess[2]) wieder in etwas anderer Weise die alpinen Schutthalden des Albulagebietes sehr eingehend, beide unter Ausschluß der physiognomischen Synökologie, d. h. ohne den Versuch einer Einteilung in Assoziationen, die im folgenden zu charakterisieren versucht werden soll, abgegrenzt nach Höhenstufen wie schon oben erwähnt wurde.

70. Subalpine Geröllflur.

Da das Tal in der subalpinen Stufe liegt, bieten sich die subalpinen Geröllhalden meist in Form von Schuttkegeln dar, die am Fuß von Runsen sich ausbreiten, und zwar sind es meist Runsen, die kein Wasser führen, dadurch wird der trockne Schuttkegel so steil, daß er in Bewegung bleibt. Sind die Runsen breit, so teilen sie sich nicht streng in Abrißgebiet und Schuttkegel, wir haben die Schutthalde. Letztere sind häufig am Schafberg, Muottas Muragl, Piz Albris usw., erstere prägen sich am schärfsten im Rosegtal aus bei der Acla Colani, bei Alp prüma und der mächtigen Blais dellas Föglias[3]). Sie haben in ihrer Flora eine ziemlich große Verwandtschaft mit Karfluren, besonders wo Grobgeröll oder gar Blöcke vorherrschen, zwischen denen sich mehr Feuchtigkeit erhalten kann.

Sehr häufig finden wir auf diesen Halden

Juniperus com. montana
Phleum alpinum
Anthoxantum odoratum
Rumex scutatus
Silene vulgaris
Cerastium arv. strictum
Aconitum Napellus
A. Lycoctonum
Sempervivum montanum
Rosa pendulina
Rubus idaeus
Potentilla grandiflora
Lotus corniculatus
Geranium silvaticum
Euphorbia Cyparissias
Peucedanum Ostruthium
Chaerophyllum hirs. Villarsii
Epilobium angustifolium
Vaccinium Myrtillus
Thymus Serpyllum
Satureia alpina
Galium asp. anisophyllum
Valeriana officinalis
Phyteuma betonicifolium
Chrysanthemum Leucanthemum
Carduus defloratus
Solidago Virga-aurea
Achillea Millefolium
Senecio Doronicum.

---

[1]) 1909.

[2]) 1909.

[3]) Blais ist der romanische Name für diese Schutthänge.

Weniger häufig kamen die folgenden Arten vor. Unter diesen sind solche, die typisch für den Standort sind, aber ziemlich selten und deswegen nicht unter obigen.

Cystopteris fragilis
Agrostis tenella
Festuca violacea
Veratrum album Lobelianum
Alnus viridis
Thesium alpinum
Urtica dioeca
Rumex arifolius
Oxyria digyna
Silene nutans
Cardamine resedifolia
Biscutella laevigata
Ranunculus geraniifolius
R. aconitifolius
Thalictrum aquilegifolium
Th. minus
Sempervivum tectorum
Alchemilla vulgaris
Cotoneaster integerrima
Vicia Cracca vulgaris
V. Cracca tenuifolia
Trifolium pallescens
Viola rupestris
Astrantia minor
Laserpitium Panax
Verbascum montanum
Vaccinium Vitis idaea
Rhododendron ferrugineum
Gentiana lutea
Myosotis pyrenaica
Galeopsis Ladanum intermedia
Pedicularis tuberosa
P. foliosa
Veronica Chamaedrys
Lonicera coerulea
Valeriana tripteris
V. montana
Scabiosa lucida
Campanula barbata
C. Scheuchzeri
Cirsium spinosissimum
Carlina acaulis
Achillea moschata
Senecio Fuchsii
Hieracium intybaceum.

Vereinzelt fanden sich noch die folgenden der Vollständigkeit halber zu erwähnenden:

Dryopteris Filix mas
D. Linnaeana
Larix decidua
Pinus Cembra
P. montana
Agrostis alba
Deschampsia flexuosa
D. caespitosa
Dactylis glomerata
Calamagrostis villosa
Poa alpina
P. nemoralis
Festuca rubra
F. ovina duriuscula
Carex frigida
C. sempervirens
C. ornithopoda
C. atrata aterrima
Juncus trifidus
Luzula lutea
L. campestris
L. silvatica
Polygonatum verticillatum
Lilium Martagon
Allium sphaerocephalum
Salix herbacea
Silene rupestris
Melandrium dioecum
Stellaria nemorum
Dianthus superbus
Arabis alpina
Thlaspi alp. Salisii
Trollius europaeus
Anemone alp. sulphurea
Aquilegia alpina
Aconitum paniculatum
Sedum alpestre
Sempervivum arachnoideum
S. alpinum
Saxifraga Aizoon
S. exarata
Ribes petraeum
R. alpinum
Rubus saxatilis

Fragaria vesca
Sorbus aucuparia
Prunus Padus
Sanguisorba officinalis
Potentilla aurea
P. Crantzii
Geum rivale
Trifolium alpinum
T. pratense
T. prat. nivale
T. repens
Hippocrepis comosa
Vicia sepium
Oxytropis Halleri
Viola biflora
V. canina
V. Thomasii
Helianthemum nummularium
Polygala alpestre
P. alpinum
Bupleurum stellatum
Ligusticum Mutellina
Epilobium alsinifolium
E. collinum
Primula farinosa
P. viscosa All.
Androsace obtusifolia
Gentiana verna
G. Kochiana
G. punctata
G. nivalis
Cuscuta Epithymum
Polemonium coeruleum
Cerinthe glabra
Lamium album
Ajuga pyramidalis
Bartsia alpina
Orobanche alba
Euphrasia alpina
Rhinanthus subalpinus
Rh. Crista Galli
Veronica fruticans
V. spicata
Plantago alpina
P. serpentina
Galium verum
G. boreale
Phyteuma Halleri
Ph. orbiculare
Ph. Scheuchzeri
Campanula cochleariifolia
Aster alpinus
Erigeron alpinus
E. Schleicheri
Cirsium acaule
C. heterophyllum
Homogyne alpina
Tragopogon prat. orientale
Centaurea Scabiosa
Leontodon hispidus
Taraxacum off. vulgare
Adenostyles tomentosa
A. Alliariae
Tussilago Farfara
Artemisia laxa
Senecio viscosus
Doronicum Clusii
Hieracium Pilosella
H. Auricula
H. murorum
H. cymosum.

Auf Kalk fehlt dieser Typus im Gebiet, die mitaufgezählten kalkliebenden Arten wie *Valeriana montana* und *Campanula cochleariifolia* finden in den Trümmern der Gneise und Schiefer genügend Kalk.

71. Alpine Geröllflur.

(Abb. 53.)

Die sanften Formen, die die alpine Stufe infolge der früheren Vergletscherung aufweist, haben die Möglichkeit geschaffen, daß der größte Teil des Gebietes in diesen Höhen durch Grasflur bekleidet ist. Im weiteren ist der Beginn der subnivalen Stufe wie oben erwähnt dadurch charakterisiert, daß in dieser Höhe sich Terrassen befinden, welche schöne Schuttfluren bilden und zugleich dem von den höheren Bergen herabrieselnden

Geröll einen Ruhepunkt bieten. So ziehen sich die Matten im Heutal hinauf, die Sur-Ovel-Weide gegen die Fuorcla Surlej, ebenso über die flachen Köpfe der verschiedenen Muottas. Wieder andere Partien zeigen festen anstehenden Fels, so die ganze Breitseite des Piz Albris, wo die subalpine *Pinus montana* bis zum Fuß der Felswände hinaufklettert, ebenso felsig zeigt sich der Rosatsch gegen die Acla Colani, der Chalchagn gegen Nordwest. Eine Reihe Geröllhalden sind aber doch vorhanden und besonders die Kalkberge bieten bei ihrem leicht bröckelnden Gestein schöne Beispiele.

a) *Auf Urgestein.*

Auf aktiven Halden ist es den Pflanzen fast nicht möglich, sich festzusetzen. Wir sehen derartige z. B. im hinteren Rosegtal, an dem Munt Pers-Hang von Punkt 2658 und 2509 gegen den Morteratschgletscher, die völlig kahl sind. Anders verhält es sich, wenn Stellen mit geringerer Beweglichkeit vorhanden sind. Dem ungeheuren Schuttkegel der Blais dellas Föglias im Rosegtal entsprechend gähnt darüber eine Quadratkilometer große halbtrichterförmige Geröllhalde1). Es ist meist Feinschutt, worin Blöcke schwimmen. Im großen und ganzen herrscht große Bewegung und das Traversieren war nicht ganz ungefährlich, da Gemsen über uns das Geröll überschritten und viel Material ins Rutschen brachten. Aber es fanden sich doch eine Reihe kleiner Pflanzen, die stark um ihr Dasein kämpften. Es waren (2600 m):

Poa alpina
Sesleria disticha
Luzula spadicea
Salix herbacea
Polygonum viviparum
Primula viscosa All.
Linaria alpina bicolor
Chrysanthemum alpinum
Doronicum Clusii
Senecio carniolicus

und an konsolidierter Stelle:

Carex curvula mit
Phyteuma pedemontanum humillimum
Phyteuma Carestiae.

Ein weiteres schönes Beispiel finden wir an den Südwesthängen des Piz dels Lejs. Dort stehen im Gneisgeröll fast reine Bestände von

Adenostyles tomentosa hybrida

daneben vielfach:

Festuca violacea
Luzula lutea
Arabis alpina
Sieversia reptans
Trifolium pallescens
Myosotis pyrenaica
Linaria alpina
Achillea moschata
A. nana
Doronicum Clusii
Saussurea alpina
Cirsium spinosissimum.

---

1) Auf der Karte 4BC, auf einem Felsen daneben stehen die zwei höchsten Lärchen bei 2660 m.

b) *Auf Kalk.*

Viel reicher als auf Urgestein ist die Kalkgeröllflora. Hieher gehören auch viel typischere Geröllalpenpflanzen. Im weiteren läßt der leicht bröckelnde Kalk viel schwerer einen geschlossenen Rasen aufkommen und mancher Hang bleibt Geröllhalde, der auf Urgestein schon in Festucetum variae oder Semperviretum übergegangen wäre. So sehen wir die 3 Haupt-Kalkvorkommnisse, Piz Tschüffer, Piz Alv und Alp Bondo mit vielen Geröllhalden umgeben. Die alpine Geröllflur steigt hier bis 2150 m herunter, denn ihre Pflanzen können diese tieferen Partien besiedeln ohne oder wenigstens mit geringer Konkurrenz von subalpinen Arten, die auf große Distanz keinen Ruhepunkt finden, deren Verbreitung daher sehr große Schwierigkeiten entgegenstehen. In der unteren alpinen Stufe herrscht meist *Dryas octopetala* vor, die sich mit der Fixierung der Kalkschutthalden große Mühe gibt. Wo es ihr gelingt, können sich dann andere Pflanzen in ihrem Strauchwerk ansiedeln und der Bestand geht in ein Dryadetum über, das bei der Spalierstrauchformation besprochen wurde. An Steilhängen, die der Festigung entgegengehen, finden wir Übergänge der Geröllflur zur Sesleriahalde und zum Semperviretum und Festucetum violaceae. Im eigentlichen Kalkgeröll treten am geselligsten auf:

Leontodon montanus
Helianthemum alpestre
H. nummularium
Doronicum scorpioides
Senecio Doronicum
Lotus corniculatus
Anthyllis Vulneraria.

Neben diesen stellenweise massenhaft auftretenden Arten zeigen die Halden noch eine große Abwechslung von Arten. Zur Illustrierung des Reichtums folge hier die Kalkgeröllflora des Piz Alv von 2150—2650 m.

Asplenium viride
Cystopteris fragilis
Juniperus com. montana
Poa minor
P. alpina fructifera
P. alpina vivipara
Phleum alpinum
Agrostis alpina
A. rupestris
Sesleria coerulea
Trisetum distichophyllum
Festuca alpina
F. violacea
F. pumila
Elyna myosuroides
Carex ornithopoda
C. rupestris
C. atr. nigra
C. sempervirens
C. firma
Luzula spicata
Lilium Martagon
Chamorchis alpinus
Coeloglossum viride
Salix retusa
S. ret. serpyllifolia
S. myrsinites
S. reticulata
S. arbuscula
S. hastata
Polygonum viviparum
Silene vulgaris
S. vulg. alpina
Dianthus Car. silvester
Minuartia verna
M. recurva
Gypsophila repens
Biscutella laevigata
Hutchinsia alp. brevicaulis
Draba aizoides

Draba carinthiaca
Arabis pumila
A. alpina
A. coerulea
Kernera saxatilis
Aconitum Napellus
Ranunculus geraniifolius
Papaver aurantiacum
Sedum atratum
Sempervivum tectorum
S. arachnoideum
Saxifraga oppositifolia
S. Aizoon
S. aizoides
S. caesia
S. exarata
Potentilla dubia
Alchemilla glaberrima
Dryas octopetala
Sieversia montana
Anthyllis Vulneraria
Lotus corniculatus
Trifolium badium
T. Thalii
Astragalus alpinus
Oxytropis campestris
Polygala alpestre
Euphorbia Cyparissias
Daphne striata
Viola pinnata
Rhamnus pumila
Geranium silvaticum
Helianthemum alpestre
H. nummularium
Ligusticum Mutellina
Rhododendron ferrugineum
Arctostaphylos Uva ursi
Arctostaphylos alpina
Soldanella alpina
Gentiana verna
G. Kochiana
G. tenella
G. campestris
Myosotis pyrenaica
Linaria alpina
Bartsia alpina
Thymus Serpyllum
Veronica aphylla
Pedicularis verticillata
Globularia cordifolia
Galium asp. anisophyllum
Valeriana montana
Scabiosa lucida
Phyteuma orbiculare
Campanula Scheuchzeri
C. cochleariifolia
Aster alpinus
Bellidiastrum Michelii
Erigeron uniflorus
Chrysanthemum Leucanthemum
Gnaphalium supinum
G. Hoppeanum
Achillea atrata
Saussurea alpina
Cirsium spinosissimum
Carduus defloratus
Leontopodium alpinum
Leontodon montanus
Senecio Doronicum
Doronicum scorpioides
Taraxacum off. alpinum
Crepis Jacquini
Hieracium villosum
H. incisum.

Die meisten dieser Arten finden sich in den Geröllhalden des Piz Tschüffer wieder, einige fehlen, wofür aber noch die folgenden hinzukommen:

Botrychium Lunaria
Avena versicolor
A. pubescens
Deschampsia caespitosa
Poa nemoralis
Carex atrata
Moehringia ciliata
Cerastium arv. strictum
C. uniflorum
Draba frigida
Draba fladnizensis
Trollius europaeus
Sempervivum montanum
S. arachnoid. × mont.
Saxifraga aphylla
S. androsacea
Alchemilla vulgaris
Potentilla Crantzii
Sieversia reptans
Trifolium prat. nivale

Oxytropis lapponica
Phaca frigida
Heracleum Sphondylium
Chaerophyllum hirs. Villarsii
Androsace obtusifolia
Gentiana nivalis
Rhinanthus subalpinus
Veronica alpina
V. fruticans
Plantago alpina
P. montana
Valeriana tripteris
Erigeron neglectus
Erigeron alpinus
Chrysanthemum alpinum
Solidago Virga-aurea
Achillea Millefolium
A. nana
A. atrata × nana
Carlina acaulis
Leontodon hispidus
Crepis aurea
C. conyzifolia
C. pontana
Hieracium murorum
H. dentatum.

Man sieht, es haben sich da und dort auch Wiesenpflanzen und dgl., die andere Standorte vorziehen, ins Geröll verirrt. Der Vollständigkeit halber mögen auch die wenigen Arten noch folgen, die bei Hinzuziehen der Geröllhalden der Alp Bondo noch zu nennen sind:

Carex capillaris
Dianthus superbus
Saxifraga Aizoon
Potentilla aurea
Hedysarum obscurum
Viola rupestris
Laserpitium marg. Gaudini
Gentiana ciliata
Vaccinium Vitis idaea
Euphrasia salisburgensis
Galium boreale.

72. Subnival-nivale Geröllflur.

(Abb. 54).

Bei den ungünstigen Bedingungen der Stufe und zugleich des Standorts starren die Schutthalden in gewaltiger Leere, geben der Landschaft einen öden, aber erhabenen Charakter, da die graden Linien der Schutthalden die vielgestalteten Berggipfel zur erhöhten Geltung bringen. Wo die Halden in Bewegung sind, wächst gar nichts, doch sobald die Sache etwas stabiler wird, spinnt eine *Linaria alpina* sich durch, stemmt sich ein *Ranunculus glacialis* oder eine *Poa laxa* fest oder rankt eine *Sieversia reptans* darüber hin. Ist die Festigung geraten, so breiten sich die Pflanzen der ruhenden Schuttflur aus, der einzige hier oben noch häufige Wiesentypus, das Curvuletum nimmt Besitz von dem eroberten Platz.

Zwei Beispiele mögen zeigen, wie wir die alten Bekannten des Ruhschuttes und des Curvuletum treffen.

1. Nicht mehr beweglicher Gneisschutthang am Piz Lagalb, Westseite, 2700—2850 m.

Poa alpina
Oxyria digyna
Cerastium pedunculatum
Arabis alpina
Ranunculus glacialis
Saxifraga asp. bryoides
Sieversia reptans
Androsace alpina
Gentiana bav. imbricata
Linaria alpina
Chrysanthemum alpinum

2. Geröllhang hinter dem Muraglsee, 2800 m, Vadret-Südwestseite.

Poa laxa
P. laxa pallescens
P. alpina
Carex atr. nigra
Luzula spadicea
Salix herbacea
Cerastium uniflorum
Cardamine resedifolia
Ranunculus glacialis
Sedum alpestre
Saxifraga exarata
S. asp. bryoides
Sieversia reptans
Ligusticum Mutellina
Androsace alpina
Linaria alpina concolor
Veronica alpina
Phyteuma hemisphaericum
Ph. pedemontanum
Chrysanthemum alpinum
Adenostyles tomentosa hybrida
Doronicum Clusii
Senecio carniolicus
Leontodon pyrenaicus.

Über Kalkgeröll dieser Stufe ist nichts zu sagen, die spärlichen Vorkommnisse im Gebiet sind pflanzenlos.

73. Moränen.

(Abb. 12, 56.)

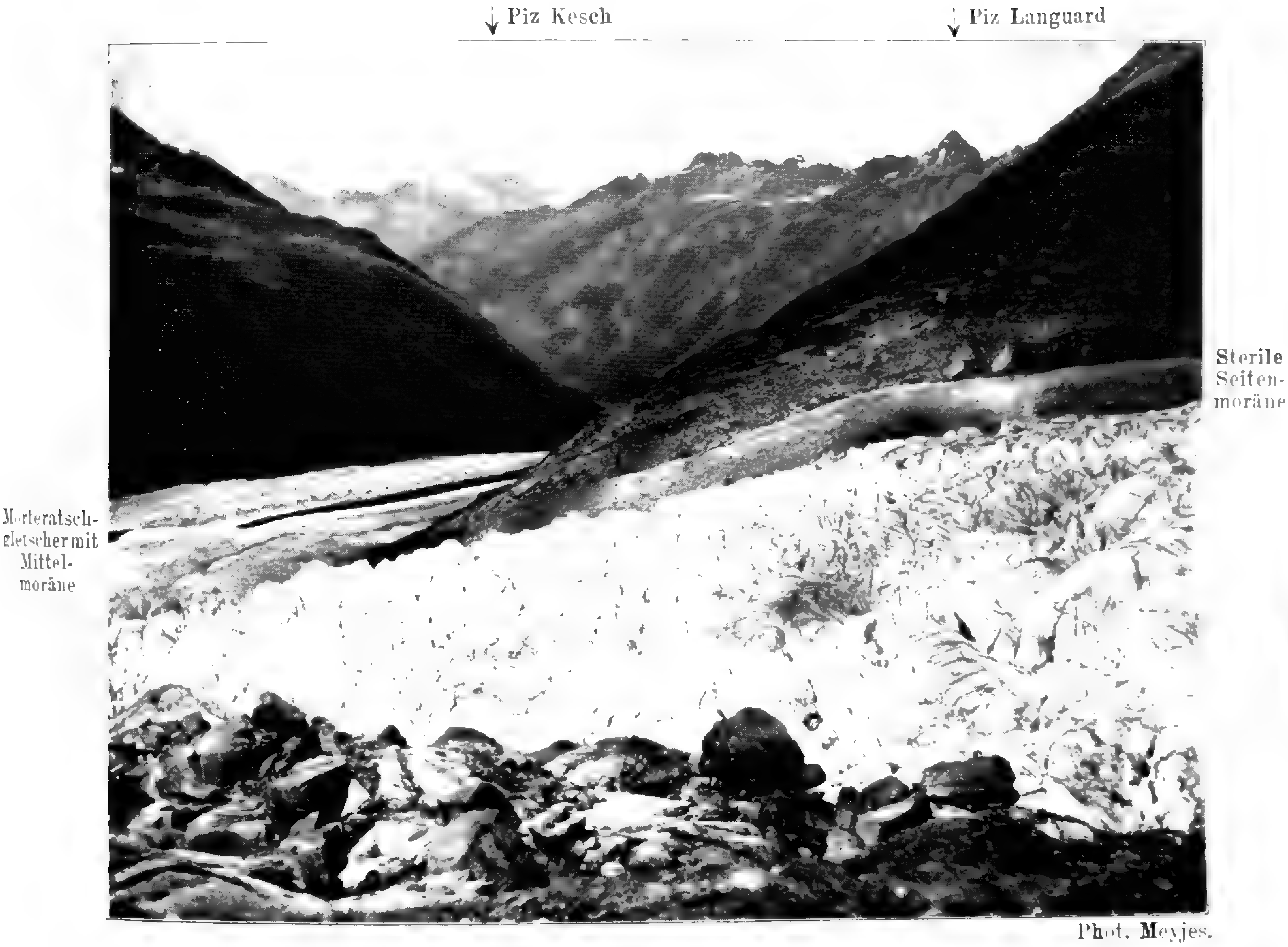
Einen eigenartigen Geröllflurtypus bilden die Moränen. Wir haben eine ganze Besiedlungsgeschichte vor uns von den pflanzenleeren Moränen auf dem Gletscher, wo das Eis noch direkt unter jedem Steinchen den Untergrund bildet bis zu den alten Moränen, auf denen längst Wiese und Wald wächst, die nicht mehr unter die Geröllfluren fallen.

Zuerst siedeln sich meist eine *Saxifraga asp. bryoides* an, ein *Cerastium uniflorum*, eine *Oxyria*, nach und nach wird die Flora reicher und zusammenhängender und dem Standort entsprechend entsteht ein Luzula spadicea-Bestand, wie dies z. B. die konsolidierte rechte Seitenmoräne des Tschiervagletschers (Abb. 56) zeigt bei 2500 m, wo der Weg auf der Moräne verläuft; hieher gehört auch eine alte Moräne beim Arlasgletscher 2350 m. Ein hübsches Bild der Besiedelung treffen wir im Val Muragl, wo der Muraglgletscher an ziemlich steilem Hang verschiedene Moränenwälle übereinander aufgetürmt hat. Die oberen sind noch völlig pflanzenleer, der zweitunterste wies (28. August 1906) 7 Phanerogamen auf:

Poa alpina
Luzula spadicea
Cerastium uniflorum
Saxifraga asp. bryoides
Saxifraga exarata
Sieversia reptans
Chrysanthemum alpinum.

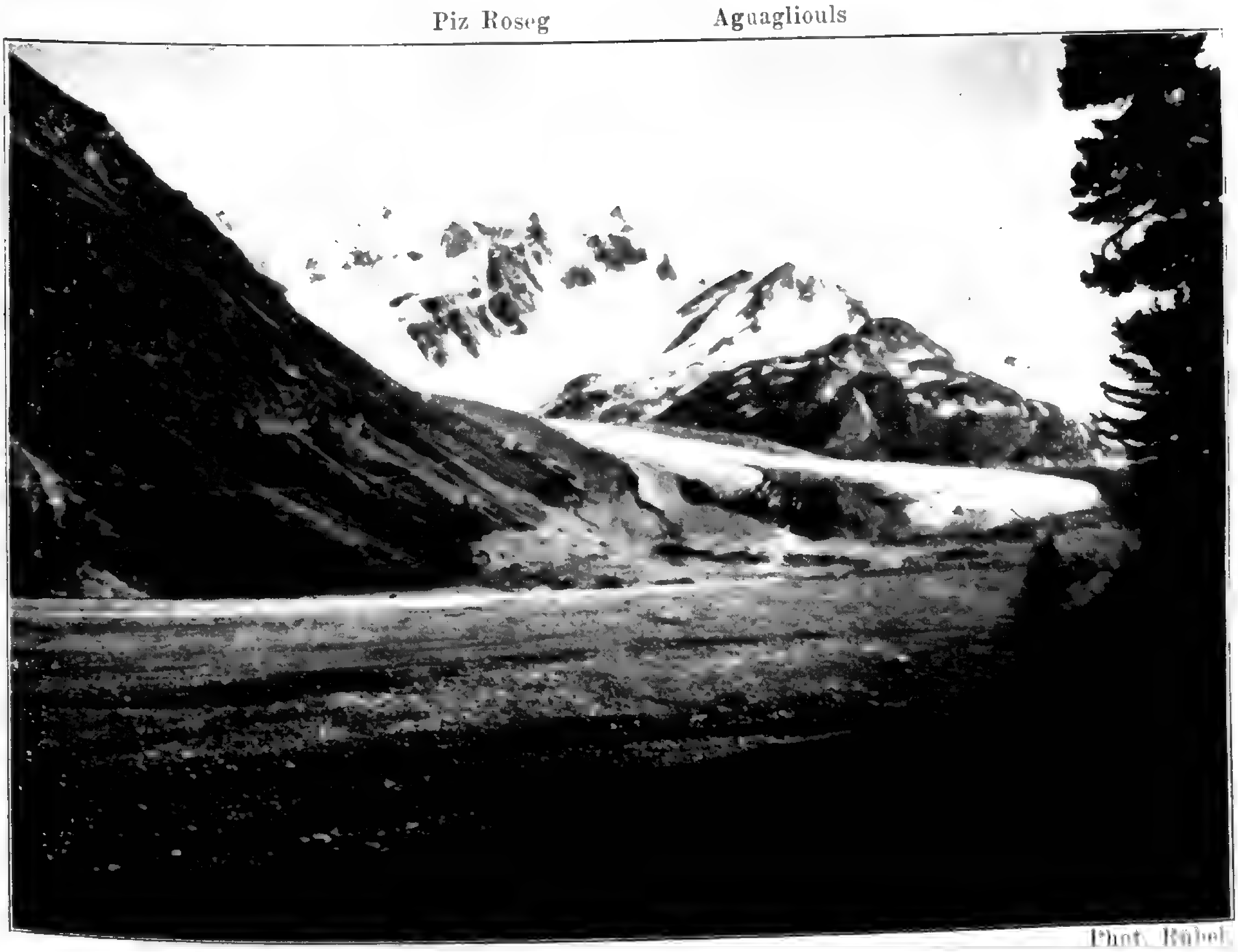
Der unterste Wall trug schon 32 Arten:

Cystopteris fragilis
Agrostis rupestris
Sesleria disticha
Poa alpina fruct.
P. laxa pallescens
P. laxa
Avena versicolor
Carex curvula
Luzula spadicea
Salix herbacea
Oxyria digyna
Cerastium uniflorum
Ranunculus glacialis
Cardamine resedifolia
Arabis alpina
Saxifraga asp. bryoides



Phot. Meyjes.

Abb. 55. Im Vordergrund die Gletscherinsel Isla Persa (reiche Pflanzenliste); Blick über den Absturz des Persgletschers; kürzeste Distanz vom »Festland«.



Phot. Rübel.

Abb. 56. Alluvialboden im Rosegtal bei 2000 m. In der Mitte des Bildes der Tschiervagletscher mit starker rechter Seitenmoräne, Kopf der Mittelmoräne. Streifen der linken Seitenmoräne sichtbar entlang der Gletscherinsel Aguagliouls.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

Saxifraga exarata
S. Seguieri
Sieversia reptans
Vaccinium uliginosum
Soldanella pusilla
Primula viscosa All.
Bartsia alpina
Veronica alpina
Phyteuma hemisphaericum
Phyteuma Carestiae
Erigeron uniflorus
Doronicum Clusii
Chrysanthemum alpinum
Adenostyles tomentosa
Achillea nana
Homogyne alpina
Leontodon pyrenaicus
Musci et *Lichenes.*

Um ein Bild zu geben, welche Pflanzen am verbreitetsten auf den Moränen unseres Gebietes sind, diene nachfolgende Übersicht. Es fanden sich auf 13 Moränen zwischen 2200 und 2600 m:

12 mal	*Saxifraga asp. bryoides*
10 mal	*Oxyria digyna*
»	*Chrysanthemum alpinum*
9 mal	*Achillea nana*
8 mal	*Sieversia reptans*
7 mal	*Saxifraga oppositifolia*
»	*Luzula spadicea*
»	*Cerastium uniflorum*
»	*Doronicum Clusii*
6 mal	*Ranunculus glacialis*
»	*Cerastium pedunculatum*
»	*Poa alpina*
6 mal	*Poa laxa*
5 mal	*Linaria alpina*
»	*Silene exscapa*
»	*Salix herbacea*
4 mal	*Saxifraga Aixoon*
»	*Cardamine resedifolia*
»	*Avena versicolor*
»	*Epilobium Fleischeri*
»	*Vaccinium uliginosum*
»	*Artemisia laxa*
»	*Veronica alpina.*

Formationsgruppe der Kies- und Sandfluren.

Formation der Alluvialflur[1]).

(Abb. 56, 57, 58.)

Es sind dies die Kiesbänke, Kies- und Sandflächen, welche die Bäche in ihrem Bett freilassen oder in Form von Deltas aufschütten. Mineralische Unterlage und Offenheit des Bestandes haben diese Standorte mit der Schuttflur gemeinsam, deswegen sind sie auch unter den Vegetationstypus der Gesteinsfluren eingeordnet. Es bestehen aber gegenüber der Schuttflur sehr wesentliche Unterschiede: einerseits der Mangel an Feinschutt und Feinerde und andererseits die zeitweise starke Feuchtigkeit des Untergrundes. Der Ort kann einen großen Teil des Jahres trocken sein, aber zuzeiten unter Wasser stehen, wobei der Sand von den Fluten umgewühlt wird. Gegen das trockene Land hin kann der Übergang plötzlich sein oder auch gürtelweise vom feuchteren zum trockeneren Standort; in diesem Fall kann man diese Formation auch unter die Verlandungsbestände einreihen[2]). Die Weidengebüsche, welche die Flüsse begleiten und die zum Teil auch im Kies stocken, sind im Kapitel der Formationen des fließenden Wassers beschrieben.

---

[1]) Formation der Alluvionspflanzen Schröter 1896, der Alluvionalfluren Geilinger 1908.

[2]) Schröter 1896.

Nach der Höhenlage tritt natürlich ein Wechsel in der Flora der Alluvionen zu Tage. Immerhin werden die Pflanzen verschiedener Höhenstufen gerade in dieser Formation sehr gemischt, indem das Wasser die Samen von Alpenpflanzen herunterschwemmt; sie gehen dann auf diesen sekundären Standorten auf und bilden unnatürlich tiefe Artengrenzen[1]).

Neben diesen kommen die psammophilen Arten auf den Alluvionen vor, für die sie die eigentlichen und natürlichen Standorte bilden.

Da ist in erster Linie *Myricaria germanica* zu nennen. Dieser Strauch tritt Bestand bildend auf bis 2000 m und wir können nach dessen Vorkommen die Alluvionen einteilen in einen tieferen Typus mit und einen höheren ohne diese Tamariske. Am Berninabach und Rosegbach treten solche Myricarieta oder Tamariceta auf, die Steilstufe der Berninafälle überschreiten sie nicht.

Ein Hauptbestandteil unserer Gletscherbach-Alluvionen ist *Epilobium Fleischeri*, das mit seinen großen weinroten Blüten ein wunderbares Bild in die graue Steinmasse hineinzaubert. Einige Beispiele mögen als Belege folgen.

74. Myricarietum germanicae.

Myricarietum auf dem Kies des Berninabaches bei der Punt Rantumas 1860 m:

Myricaria germanica
Agrostis alpina
Deschampsia caespitosa
Polygonum viviparum
Rumex scutatus
Cerastium caespitosum
C. arv. strictum
Minuartia verna
Sedum alpestre
Sempervivum arachnoideum
Saxifraga Aizoon
S. aizoides
Parnassia palustris
Anthyllis Vulneraria
Trifolium repens
Trifolium badium
T. pallescens
Epilobium Fleischeri
Linaria alpina
Thymus Serpyllum
Rhinanthus Crista Galli
Plantago alpina
P. serpentina
Campanula cochleariifolia
Erigeron acer droebachiensis
Tussilago Farfara
Achillea Millefolium
Leontodon autumnalis
Hieracium staticifolium.

Wenn der Bach nicht zu häufig und zu eingreifend den Boden verändert, konsolidiert sich der Boden und die Mannigfaltigkeit der Flora nimmt zu. Bei der Punt Muragl 1725 m finden wir am linken Ufer, wo der Kies noch lose ist nur:

Myricaria germanica
Oxyria digyna
Rumex Acetosella
Saxifraga aizoides
Parnassia palustris
Anthyllis Vulneraria
Trifolium pallescens
Epilobium Fleischeri
Campanula cochleariifolia
Erigeron acer droebachiensis.

---

[1]) Vgl. Alluvialstandorte im Kapitel Höhenstufen.

Auf dem rechten Ufer dehnt sich in größerer Ausdehnung ein konsolidiertes Schwemmland mit folgender reicher Flora:

Stereocaulon tomentosum, ganze Teppiche
Cetraria islandica
Barbula squarrosa, dominierend
Peltigera
Grimmia
Botrychium Lunaria
Cystopteris fragilis
Larix decidua
Pinus montana, gepflanzt
Picea excelsa, gepflanzt
Agropyron repens
Agrostis alba
Briza media
B. media var. *maxima*
Anthoxantum odoratum
Deschampsia caespitosa
Phleum alpinum
Poa alpina
P. nemoralis
Festuca ovina
Carex Goodenowii
C. pallescens
C. canescens
C. caryophyllea
C. frigida
C. sempervirens
Juncus filiformis
Luzula campestris
L. nemorosa
Salix purpurea
S. pentandra
S. hastata
S. caesia
S. nigricans
S. arbuscula
Betula pendula
Rumex Acetosella
R. scutatus
Oxyria digyna
Polygonum Bistorta
P. viviparum
Scleranthus annuus
Linum catharticum
Cerastium caespitosum
Silene vulgaris
S. rupestris
S. nutans
Ranunculus acer
R. repens
Caltha palustris
Cardamine resedifolia
Sedum alpestre
Sempervivum arachnoideum
S. montanum
S. arach. × *mont.*
Saxifraga Aizoon
Parnassia palustris
Sanguisorba officinalis
Sorbus aucuparia, gepflanzt
Potentilla erecta
Alchemilla glaberrima
Anthyllis Vulneraria
Oxytropis campestris
Astragalus alpinus
Trifolium pratense
T. Thalii
T. badium
Vicia Cracca
Helianthemum nummularium
Myricaria germanica
Viola palustris
Epilobium angustifolium
E. Fleischeri
E. palustre
Carum Carvi
Calluna vulgaris
Gentiana campestris
G. Cruciata
G. nivalis
Thymus Serpyllum
Satureia alpina
Euphrasia Rostkoviana
Rhinanthus Crista Galli
Pedicularis palustris
P. verticillata
Plantago alpina
P. serpentina
Galium boreale
G. asp. anisophyllum
G. uliginosum
Campanula cochleariifolia
Erigeron acer droebachiensis
E. alpinus
Antennaria dioeca
Achillea moschata
A. Millefolium
Chrysanthemum Leucanthemum
Cirsium acaule

Leontodon autumnalis
L. hispidus
Hieracium Auricula
Hieracium Pilosella velutinum
H. staticifolium.

75. Höher gelegene Alluvialflur ohne Myricaria.

Ein altbekannter Sammlungsort für Botaniker ist das Cambrenadelta (Abb. 57, 58). Mitte Juli erhält das ganze Delta einen gelben Schimmer von *Papaver aurantiacum.* 2 Wochen vorher ist es aber noch viel intensiver gelb von blühender *Sieversia reptans*, die in großer Üppigkeit dort wuchert (ich maß 90 cm lange Ausläufer). Dieser klassische Ort des rhätischen Mohns ist leider teilweise dem Untergang geweiht. Er dient zurzeit als Kiesgrube für die großen Bauten des Stauwerkes und die untere Hälfte wird unter den Wasserspiegel des für die Elektrizitätswerke zu stauenden Lago Bianco zu liegen kommen. Die Flora des Kiesdeltas war (1905) folgende:

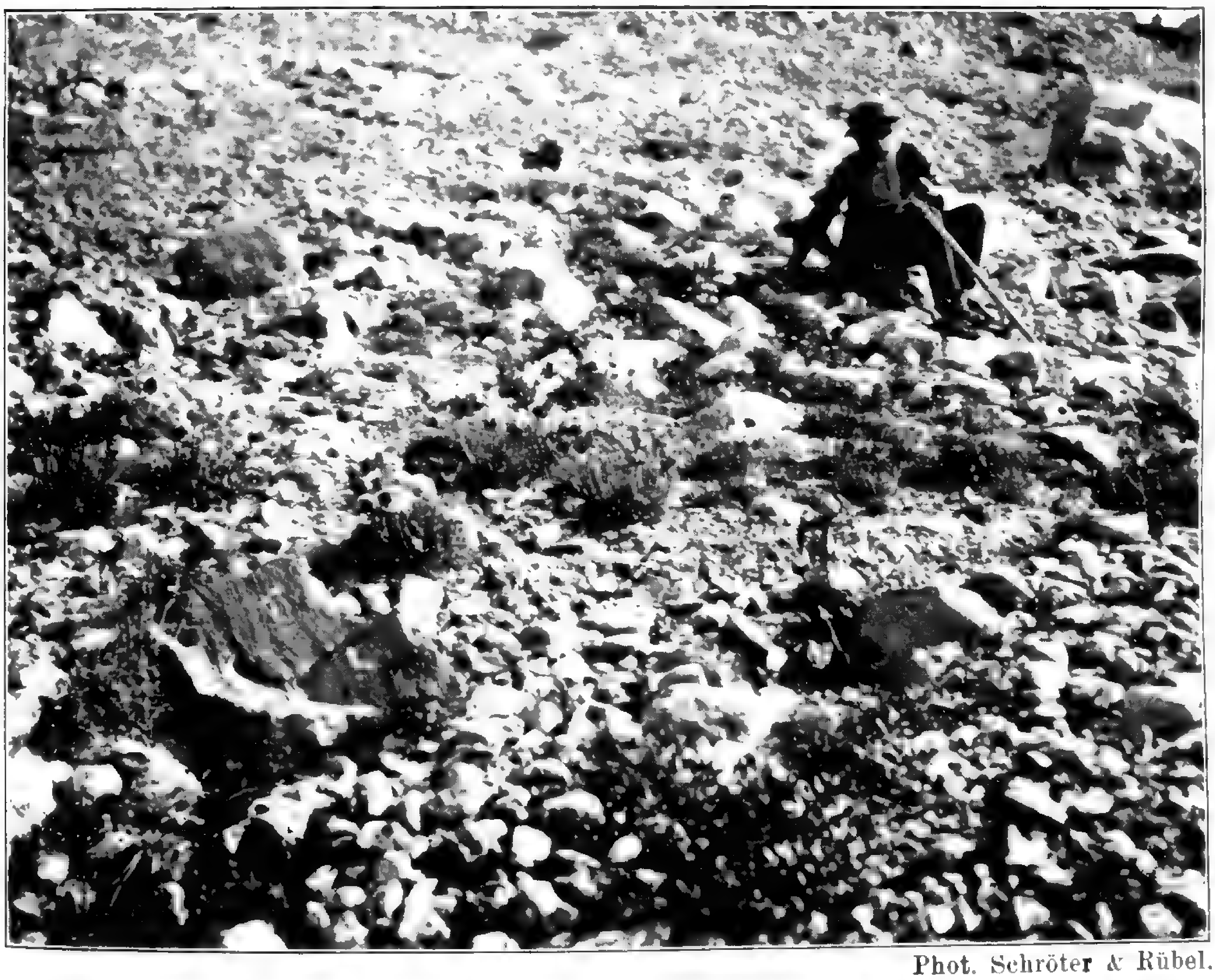
Cambrenadelta 2230—2250 m:

Agrostis rupestris
A. alpina
Avena versicolor
Poa alpina
P. laxa
Festuca pumila
F. Halleri
Juncus trifidus
Luzula spadicea
Salix herbacea
S. retusa
S. arbuscula
Oxyria digyna
Polygonum viviparum
Silene acaulis
S. exscapa
Cerastium uniflorum
C. pedunculatum
Minuartia verna
M. recurva
Papaver aurantiacum
Ranunculus glacialis
Cardamine resedifolia
Biscutella laevigata
Arabis alpina
Sedum alpestre
Sempervivum montanum
S. arachnoideum
Saxifraga Aizoon
S. aizoides
S. asp. bryoides
S. exarata
S. oppositifolia
Sieversia reptans
Trifolium pallescens
Epilobium Fleischeri
Myosotis pyrenaica
Linaria alpina
Veronica alpina
Phyteuma hemisphaericum
Campanula Scheuchzeri
Adenostyles tomentosa
Chrysanthemum alpinum
Achillea nana
A. moschata
Artemisia laxa
A. Genipi
Doronicum Clusii
Cirsium spinosissimum
Senecio carniolicus
Leontodon pyrenaicus
Taraxacum officinale.

Gipfelflorulae.

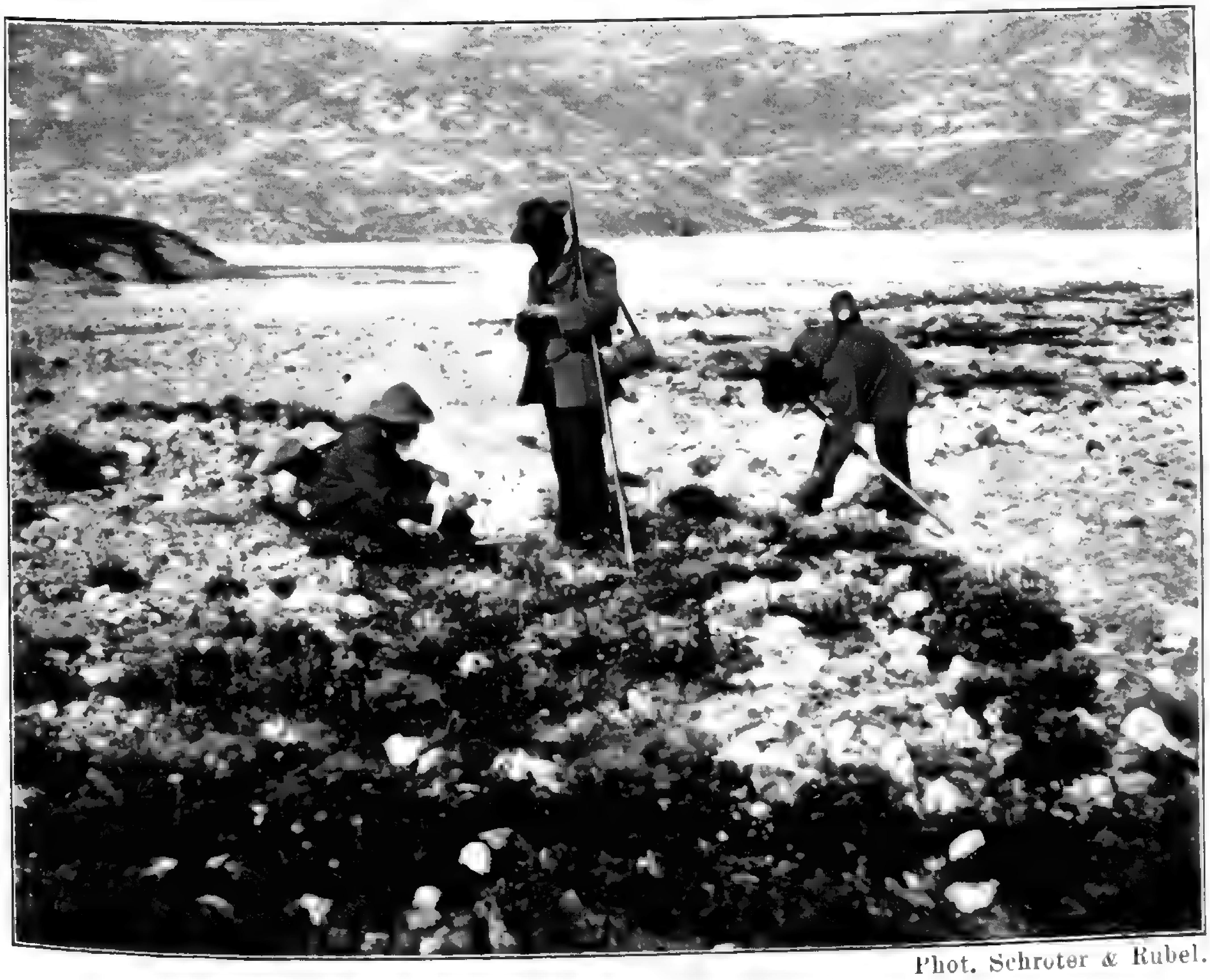
Eine Zusammenstellung von Gipfelfloren mag von Interesse sein. Folgende Punkte sind in der Tabelle zusammengestellt:

1. Piz Morteratsch, Nordgrat Fels 3400 m.
(17. Juli 1906.)



Phot. Schröter & Rübel.

Abb. 57. Alluvialflur auf dem Cambrenadelta. *Paparer aurantiacum* in voller Blüte am 8. Aug. 1905.



Phot. Schröter & Rübel.

Abb. 58. Alluvialflur auf dem Cambrenadelta. Vorherrschend *Sieversia reptans* in Frucht (8. Aug. 1905), im Vordergrund *Achillea nana* u. a. m.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

2. **Piz Languard**, die obersten 30 m; 3240—3268 m. Steiler Blockgipfel.
   Ich besuchte ihn oft. J. Braun machte schon früher eine sehr genaue Liste davon.
3. **Munt Pers** 3211 m. Schuttgipfel mit Fels.
   Unter dem Gipfel bei 3200 m kommen zur Gipfelflora noch hinzu: *Sesleria disticha*, *Carex curvula*, *Luzula spicata*, *Minuartia sedoides*, *Androsace alpina* und *Doronicum Clusii*.
   (11. Aug. 1906.)
4. **Piz Surlej** 3192 m. Blockgipfel ohne Pflanzen, die notierten finden sich am Hang von 3120—3150 m.
   (9. Sept. 1907.)
5. **Surlejgrat** nordwärts vom Piz Surlej verlaufend, Fels, 3122 bis 3140 m.
   (9. Sept. 1907.)
6. **Piz Chalchagn** 3158 m. Blockgipfel aus lauter beweglichem Blockschutt ohne Pflanzen; am ersten anstehenden Fels wenige Meter unter dem Gipfel finden sich die 4 Arten der Liste.
   (23. Aug. 1907.)
7. **Piz Trovat** 3154 m bei der Diavolezza. Blockgipfel, zu oberst kleines Schuttplateau und anstehender Fels. Das Material scheint Verrucano zu sein. Aufnahme 3130—3154 m.
   (5. Sept. 1905 und 29. Aug. 1907.)
8. **Gemsfreiheit.** Gletscherinsel aus Syenitfels im Persgletscher 3100 bis 3120 m. Die höchste Kante reicht bis 3150 m.
   (24. Aug. 1906.)
9. **Piz Stretta** 3108 m. Schuttgipfel im Heutal.
   (27. Aug. 1907.)
10. Am **Piz Vadred** in den Felsen 3010—3130 m, die noch im Gebiet sind (Blockgipfel selbst 3203 m sehr arm).
    (14. Aug. 1907, 12. Aug. 1909).
11. **Diavolezza** Ostgrat Schuttgipfel 3030—3060 m.
    (29. Aug. 1907.)
12. **Piz Minor** 3052 m.
    (28. Aug. 1907.)
13. **Piz dels Lejs** 3045 m.
    (6. Sept. 1907.)
14. **Piz Rosatsch** 2995 m. Flacher Schuttgipfel.
    (9. Sept. 1907.)
15. **Piz Chatscheders** 2989 m. Curvuletum bis zum Gipfel, in diesem befanden sich 11 Arten, daneben in Schutt und Fels 11 weitere.
    (26. Aug. 1907.)

16. **Las Sours** 2982 m. Felsgipfel ob Pontresina.
(30. Aug. 1906 und 11. Aug. 1910.)

17. **Diavolezzapaß** 2977 m. Sattel zwischen Munt Pers und Piz Trovat. Ich besuchte ihn häufig.

18. **Piz Alv** 2976 m. Der einzige Kalkgipfel, der in die eigentliche Schneestufe hineinragt.
Liste vom Besuch von C. Schröter vom 9. Aug. 1889 und von uns beiden vom 5. Aug. 1905.

19. **Piz Lagalb** 2962 m.
Besuch von C. Schröter am 7. Aug. 1889, von uns beiden am 6. Aug. 1906, 23. Juli 1908 und 29. Juli 1909, von Moss und mir 21. Aug. 1910.

20. **Piz Tschüffer** 2920 m. Kalkgipfel, reicht nicht mehr in die Nivalstufe, die Gipfelflora weist aber nur *Papaver aurantiacum* neu auf gegenüber den vorhergehenden und *Taraxacum alpinum*, das aber am Trovat 2980 m erreicht.

Gar keine Gipfelflora fand ich auf Piz Bernina 4055 m (16. Aug. 1909), Piz Misaun 3254 m (24. Aug. 1910), Piz Morteratsch 3754 m (17. Juli 1906), Piz Tschierva 3564 m nur *Ranunculus glacialis* 50 m unter dem Gipfel (17. Juli 1906).

Gipfelflorulae von 3400 m bis 2920 m (s. S. 206, 208, 220).

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Juniperus com. montana	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lycopodium Selago	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
Agrostis rupestris	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Avena versicolor	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—
Sesleria disticha	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	1	1	—	1	—
Poa alpina fructifera	—	1	—	—	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	1	1	1	1	—
» » vivipara	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—
» laxa	—	1	1	1	1	1	1	1	—	1	1	1	1	1	1	1	1	—	1	—
» » pallesc.	—	—	—	1	1	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	1	1	—	—	—
» minor	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1
Festuca intercedens	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
» Halleri	1	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	1	—
» pumila	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
Carex rupestris	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
» curvula	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	1	1	—	—	—
Luzula lutea	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» spadicea	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
» spicata	—	1	—	—	1	—	—	—	—	1	—	—	—	1	1	1	1	—	1	—
Salix herbacea	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—
Polygonum viviparum	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
Silene exscapa	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	1	—	1	1
Cerastium uniflorum	1	1	1	1	1	—	—	1	1	1	—	1	—	—	1	1	1	—	1	1
» pedunculatum	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—
	2	11	2	3	9	1	2	5	1	5	1	2	2	4	7	14	13	5	8	3

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Transport	2	11	2	3	9	1	2	5	1	5	1	2	2	4	7	14	13	5	8	3
Cerastium alpinum . . .	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Minuartia rupestris . . .	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» sedoides . . .	—	1	—	—	1	—	1	—	—	—	—	1	1	1	1	1	1	—	1	—
» verna.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Ranunculus glacialis. . .	1	1	1	1	1	1	1	—	—	1	1	1	1	1	1	1	1	—	1	—
Papaver aurantiacum . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Cardamine alpina	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
» resedifolia . .	—	1	—	—	—	—	1	1	—	—	1	—	—	—	1	—	1	—	—	—
Hutchinsia alp. brevicaulis	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
Draba Hoppeana	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
» fladnizensis. . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—
» dubia	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
Arabis alpina	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
Sedum atratum	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
» alpestre	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
Sempervivum montanum.	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
Saxifraga oppositifolia . .	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	1	1	—	—	1	1	1	1	1
» Aizoon	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» asp. bryoides .	—	1	1	1	1	—	—	—	1	1	1	1	1	1	1	1	1	—	1	—
» Seguieri. . . .	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» aphylla	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1
» exarata	—	1	1	—	1	1	1	1	—	—	1	1	1	1	—	1	1	1	1	—
Potentilla frigida	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
» Crantzii. . . .	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» aurea.	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sibbaldia procumbens . .	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sieversia reptans	—	1	—	—	1	—	—	1	—	1	—	—	—	—	1	1	1	1	—	—
» montana . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
Vaccinium uliginosum . .	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Primula hirsuta All. . . .	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—
Androsace alpina	—	1	—	1	1	—	—	—	1	1	—	1	—	—	1	—	—	—	1	—
Gentiana bav. imbricata .	1	1	1	1	1	—	—	—	—	—	—	1	1	1	1	—	1	—	1	—
Gentiana brachyphylla . .	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
Eritrichium nanum . . .	—	1	—	—	1	—	—	—	—	1	—	1	—	—	1	1	1	—	1	—
Linaria alpina	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—
Veronica bellidioides. . .	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» alpina	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Euphrasia minima. . . .	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—
Pedicularis Kerneri . . .	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—
Phyteuma pedemontanum	—	1	1	—	1	—	—	—	—	—	—	1	—	1	1	1	1	—	1	—
» Carestiae. . .	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
» hemisphaericum	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
Erigeron uniflorus. . . .	—	1	1	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	1	1	1	—
Gnaphalium supinum . .	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Achillea moschata. . . .	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Chrysanthemum alpinum.	1	1	1	—	1	1	1	1	—	1	1	—	1	1	1	1	1	—	1	—
Artemisia Genipi	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» laxa	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Homogyne alpina	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Doronicum Clusii	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—
Senecio carniolicus . . .	—	1	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	1	1	1	—	—	—
Leontodon pyrenaicus . .	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Taraxacum alpinum . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Hieracium alpinum . . .	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	5	41	9	6 +1 var	19 +1	4	8 +1	18	4	17	6	11	9 +1	11	22	28 +2	35 +1	14	19 +1	8

Florula der Gletscherinsel Isla Persa 2720—2530 m.

Cystopteris fragilis v. *dentata* und *cynapiifolia*
Cystopteris fragilis regia
Botrychium Lunaria
Lycopodium Selago v. *adpressum*
Selaginella selaginoides
Juniperus communis v. *montana*
Anthoxantum odoratum
Agrostis alpina
A. rupestris
A. tenella v. *mutica*
Deschampsia caespitosa
Avena versicolor
Sesleria disticha
Poa alpina v. *typica*
P. laxa
P. laxa v. *pallescens*
Festuca violacea
Carex curvula
C. atrata aterrima
C. frigida
C. sempervirens
Juncus trifidus
Luzula lutea
L. spadicea
L. spicata
Lloydia serotina
Salix herbacea
Thesium alpinum
Oxyria digyna
Polygonum viviparum
Silene acaulis
S. exscapa
S. rupestris
Cerastium pedunculatum
Minuartia sedoides (= *Cherleria*)
Arenaria biflora
Ranunculus geraniifolius
R. glacialis crithmifolius
R. glacialis laciniatus
Cardamine alpina
C. resedifolia typica und *gelida*
Sedum alpestre
Sempervivum montanum
Saxifraga aspera bryoides
S. Seguieri
Potentilla aurea
Potentilla Crantzii
Sibbaldia procumbens
Sieversia reptans
S. montana
Alchemilla glaberrima
Lotus corniculatus v. *alpinus*
Empetrum nigrum
Viola biflora
Daphne striata
Epilobium angustifolium v. *foliosum*
E. Fleischeri
Astrantia minor
Ligusticum Mutellina und v. *elatius*
Peucedanum Ostruthium
Rhododendron intermedium
Rh. ferrugineum
Vaccinium Vitis idaea
V. uliginosum typ. und v. *frigidum*
Primula viscosa
P. hirsuta
Gentiana punctata
G. bavarica imbricata
G. Kochiana
G. campestris islandica
G. ramosa
G. Schröteri = *ramosa* × *camp.*
Myosotis pyrenaica
Veronica bellidioides
V. alpina
Euphrasia Rostkoviana f. *minuta*
E. minima × *Rostkoviana*
E minima v. *hispidula*
Pedicularis Kerneri
Galium asperum anisophyllum
Phyteuma pedemontanum
Ph. Carestiae
Ph. hemisphaericum
Campanula barbata
C. Scheuchzeri
Adenostyles Alliariae
A. tomentosa
Solidago Virga-aurea v. *alpestris*
Erigeron uniflorus
Antennaria carpathica
Gnaphalium supinum
Achillea moschata
A. nana
Chrysanthemum alpinum
Homogyne alpina
Doronicum Clusii
Senecio carniolicus

Cirsium spinosissimum
Leontodon pyrenaicus
Taraxacum off. alpinum
Hieracium glanduliferum glandul. genuin. (Zahn) *normale verum*
H. glanduliferum piliferum
H. alpinum Halleri uniflorum f. *evolutum*

Anhang zum Kapitel der Pflanzengesellschaften.

1. Die Ruderalflora.

Eine eigenartige Gesellschaft bildet die Ruderalflora. Sie ist vom Menschen abhängig, Handel, Verkehr und Industrie bedingen sie. Der Hausbau, der Straßenbau, Eisenbahnbau schafft ruderalen Boden; die Einfuhr aller möglichen Artikel gestattet den kleinen Samen sich mit einzuführen; andere Samen werden mit den Küchenabfällen wieder auf Land gebracht, wo sie aufgehen können.

In unserem Gebiet sind besonders 2 Arten Ruderalplätze ins Auge zu fassen: Einerseits die Schuttablagerungen bei den Dörfern, wo Bauschutt, Küchenabfälle usw. abgelagert werden, auf denen dann ephemer manches wächst, das sonst nur in der Ebene zu Hause ist; andererseits die Straße, durch deren Bau ein Streifen Schutt geschaffen ist, der auch fortwährend durch die Straßenbenutzung gedüngt wird. Der Straße entlang steigen viele Arten viel höher als sie es sonst täten. Daneben haben sich hier Arten der ursprünglichen Flora erhalten trotz der Bodenumwälzungen, die der Bau mit sich gebracht hat[1]).

Man könnte einwerfen, daß diese Pflanzen der Umgebung nicht in die Liste der Ruderalpflanzen gehören, jedoch ist es von Interesse zu sehen, was auf dem ruderalen Land alles wächst und dazu gehören auch diese, welche der Umbau des Bodens nicht vertrieben hat, trotzdem die Bedingungen andere geworden sind als in den Formationen, wo sie zu Hause sind. RIKLI[2]) und THELLUNG[3]) geben eine Einteilung der Ruderal- und Adventivflora in genetische Gruppen. Von jenen Gruppen kommen hier in Betracht die Ergasiophygophyten (RIKLI) Kulturflüchtlinge, die auf unsern Schuttablagerungen verwildert vorkommen, Archäophyten (RIKLI) ausländische Garten- und Ackerunkräuter, die apophytisch auf Ruderalstellen übergehen, Epökophyten (RIKLI) Ansiedler, die an künstliche Standorte gebunden sind, Ephemerophyten (THELLUNG), Passanten, Ankömmlinge, die vereinzelt und vorübergehend auf den Schuttstellen auftreten; hieher gehören die meisten der Pflanzen unserer Schuttablagerungen; Apophyten, ursprünglich wild in der Gegend an natürlichen Standorten, später aber auf Kunstbestände übergehend (THELLUNG), hievon die ruderalen Apophyten. An diese reihen sich die oben erwähnten Pflanzen an, die nicht aktiv auf die Kunstbestände übergehen, sondern passiv am alten Standorte bleiben, trotzdem ein Kunstbestand daraus geworden ist.

---

[1]) In wenigen Jahren wird die neue Bahn interessante Ruderalflora hervorrufen.

[2]) 1903, S. 71—82.

[3]) NÄGELI u. THELLUNG 1905, S. 232 u. f.

An ruderalen Stellen erreichen viele Arten anormal hohe Standorte, sie werden von der Kultur hinauf verschleppt, worüber im Kapitel über Höhenverbreitung noch manches zu sagen ist.

Die häufigsten Standorte sind in der Liste folgendermaßen abgekürzt:

Champ. = Champagna
Po. = Pontresina, Schutthaufen bei der Rosegbrücke, 1780 m.
Sa. = Samaden, Schutthaufen am rechten Innufer, 1712 m.
St. = Straße, Berninastraßenbord.

Die vorgesetzten Buchstaben geben die Einteilung der Anthropophyten in

A. Anthropochoren, durch den Menschen eingeschleppt, im Gebiet nicht spontan vorkommend;

B. Apophyten, die im Gebiet mehr auf natürlichen Standorten vorkommen;

a) solche, die auch natürlich dieselbe Höhe erreichen;

b) solche, die auf natürlichen Standorten im Gebiet nicht so hoch gefunden wurden.

Die Anzahl der Arten, die auf diese Abteilungen fallen, sind:

A = 103 Arten
Ba = 187 »
Bb = 30 »
320 Arten

Adventiv- und Ruderalflora.

Ba *Cystopteris fragilis* (L) Bernh.: St.mauer 1840 m, 1900 m, 2084 m, 2300 m süd, 2270 m.
Ba *Dryopteris Filix mas* (L) Schott: St.mauer 2000 m.
Ba *Botrychium Lunaria* (L) Sw.: St.mauer 2084 m.
Bb *Equisetum arvense* L.: St. 1730 m, 2000 m, St.mauer 2030 m.
Ba *E. palustre* L.: St.mauer 2000 m.
Ba *E. variegatum* Schleich.: Sa.
Ba *Selaginella selaginoides* (L) Link.: St.mauer 2070 m.
Ba *Larix decidua* Miller: Grotzen, in der St.mauer wurzelnd 2084 m.
Ba *Anthoxantum odoratum* L.: St. 2100 m.
Ba *Phleum alpinum* L.: Po, St. bis 2330 m.
Ba *Ph. pratense* L.: Po.
A *Alopecurus myosuroides* Huds.: Po.
Bb *Alopecurus pratensis* L.: Po.

Bb *Agrostis Spica venti* L.: Po.
Bb *A. alba* L.: Sa, St. 1840 m, St.mauer 2118 m, Po.
Ba *A. tenuis* Sibth. (= *vulgaris*): Sa., Po.
Ba *A. rupestris* All.: St. häufig.
Ba *Calamagrostis villosa* (Chaix) Gmel.: Sa.
Ba *Deschampsia caespitosa* (L.): Pal. Sa., St. häufig, Po.
A *Avena sativa* L.: Am Flazb. 1740 m.
Ba *Avena pubescens* Huds.: St. 2100 m.
A *A. fatua* L.: Sa.
Ba *Avena versicolor* Vill.: St.mauer 2070 m.
Ba *Sesleria coerulea* (L.) Ard.: St. 2100 m.
Ba *Briza media* L.: St. 2020 m.
Bb *Dactylis glomerata* L.: St. häufig, bis 2309 m.
A *Poa compressa* L.: St. 1850 m.
Ba *P. Chaixi* Vill.: Sa.
Ba *P. annua* L. supina (Schrad.) Rchb.: Sa., Po., St. bis 2330 m, Hütte ob Po. im Wald.
Ba *P. alpina* L.: Po., St. bis 2330 m.
Ba *Poa nemoralis* L.: St. 1830 m, 2000 m, 2270 m süd.
Ba *P. pratensis* L.: Sa., Po., St. bis 2330 m, Misthaufen am Flazbach 1780 m.
Ba *Festuca Halleri* All.: St.mauer 2040 m, St. 2300 m süd.
Bb *F. pratensis* Huds.: Po.
A *Bromus erectus* Huds.: Po. 1810 m.
A *B. sterilis* L.: Sa.
A *B. secalinus* L.: Celerina Flaz 1720 m.
A *B. hordeaceus* L.: Celerina Flaz 1720 m.
A *Lolium perenne* L.: Po., St. 2309 m.
Bb *Agropyron caninum* (L.) Pal.: St. 2309 m.
Bb *Agropyron repens* (L.) Pal.: Sa., Champ., Po., St. 1830 m, 1950 m, am Flazb. 1740 m.
A *Triticum aestivum* L. (= vulg. Vill.): Muragl.
A *Secale cereale* L.: Sa., Hütte ob Po., Muragl 99 %, St. 2200 m.
A *Hordeum jubatum* L.: Sa.
Ba *Eleocharis pauciflora* (Lightf.) Link.: Sa.
Ba *Carex microglochin* Wahlb.: Sa.
Ba *C. bicolor* Bell.: Sa.
Ba *Carex ericetorum* Poll. v. *approximata* (All.) Richter: St. 2060 m.
Ba *C. sempervirens* Vill.: St. 2300 m süd.
Ba *C. capillaris* L.: Sa.
Ba *Juncus trifidus* L.: St. 2300 m süd.
Ba *J. bufonius* L.: Sa.
Ba *J. triglumis* L.: Sa.

Ba *J. alpinus* Vill.: Sa.
Ba *Luzula lutea* (All.) Lam. u. DC.: St.mauer 2084 m.
Ba *L. spadicea* (All.) Lam. u. DC.: St. 2300 m süd.
Ba *L. campestris* (L.) Lam. u. DC.: St.mauer 2084 m.
Ba *Allium Schoenoprasum* L.: Po.
Ba *Salix pentandra* L.: Sa.
Ba *S. retusa* L.: St.mauer 2030 m.
Ba *S. purpurea* L.: Sa.
Ba *S. daphnoides* Vill.: am Flazb. 1740 m.
Ba *S. arbuscula* L.: am Flazb. 1740 m.
A *Humulus Lupulus* L.: Po.
Ba *Urtica urens* L.: Sa., Po., Misth. Champ.
Ba *U. dioeca* L.: Sa., Po., Misth. Champ. St. bis 2320 m.
Ba *Rumex alpinus* L.: Sa., Po., St. 2309 m, 2300 m süd.
A *R. crispus* L.: Sa., St. 2060 m.
Ba *R. Acetosella* L.: Sa., St. bis 2300 m.
Bb *R. scutatus* L.: Sa., Po., St. bis 2330 m.
Ba *R. arifolius* All.: Champ., St. bis 2320 m, am Flazb. 1740 m.
Ba *Oxyria digyna* (L.) Hill.: St. 2320 m.
Ba *Polygonum aviculare* L.: Sa., Champ., Po., St. bis 2309 m, Hütte ob Po. im Wald, am Flazb. 1740 m, Muragl.
Ba *P. viviparum* L.: St. bis 2330 m.
Ba *P. Bistorta* L.: Misth. Champ., Po., St. 1830 m.
A *P. lapathifolium* L. em Koch.: Po.
A *P. Convolvolus* L.: Sa., S. Gian, Po., St. 2309 m, 2270 m süd.
Ba *Chenopodium Bonus Henricus* L.: Sa., Po., St. bis 2330 m.
A *Ch. virgatum* (L.) Jessen.: Sa.
A *Ch. rubrum* L.: Sa., Misth. Champ.
A *Ch. album* L.: Sa., S. Gian, Champ., Po., am Flazb. 1740 m, Muraig, St. 2309 m, 2300 m süd.
A *Spinacia oleracea* L.: Sa.
A *Atriplex patulum* L.: Sa.
Ba *Silene acaulis* L.: St. bis 2330 m.
Ba *S. vulgaris* (Mönch) Garcke: Sa., Po., St. 2300 m süd., am Flazb. 1740 m.
Ba *S. rupestris* L.: St. 2300 m, 2270 m süd.
Ba *S. nutans* L.: St. 1840 m.
Ba *Lychnis Flos cuculi* L.: Sa.
A *L. Flos Jovis* L.: Sa.
Bb *Melandrium dioecum* (L.) Schinz et Th. (= *silvestre*): Sa., Champ., Po., St. 1840 m, 2050 m, 2300 m süd., am Flazb. 1740 m.
A *M. album* (Mill.) Garcke: Sa.
A *Vaccaria pyramidata* Medikus: Sa.

Ba *Dianthus superbus* L.: St. 2118 m.
Ba *Stellaria media* (L.) Vill.: Sa., Po., Champ., St. 1950 m, 2270 m süd., am Flazb. 1740 m.
Ba *Cerastium caespitosum* Gilib.: Sa., S. Gian, Po., St. bis 2300 m süd.
Ba *C. arvense* L. ssp. *strictum* (Hänke) Gaud.: Po., St. bis 2330 m.
Ba *C. cerastioides* (L.) Britt. (= *trigynum*): St. 2320 m.
Ba *Sagina saginoides* (L.) Dalla Torre (= *Linnaei*): Sa., Po., St. 2060 m, 2300 m süd.
Ba *Minuartia verna* (L.) Hiern. (= *Alsine*): Sa., St. 2030 m, bis 2300 m.
A *Arenaria serpyllifolia* L.: Sa., S. Gian, St. 2060 m.
Var. *viscida* Gremli: St. 1850 m.
A *Spergula arvensis* L.: Misth. Champ., Po., 1810 m.
A *Spergularia campestris* (All.) Aschers.: Sa., S. Gian, Po., St. 2309 m.
Ba *Herniaria glabra* L.: Sa., Champ.
Bb *Scleranthus annuus* L.: Sa., S. Gian, Po., St. 1850 m, 2000 m.
Ba *Trollius europaeus* L.: St.mauer 2010 m, St. 2100 m.
Ba *Aconitum Napellus* L.: St. 1950 m, 2000 m, 2100 m.
Ba *Ranunculus bulbosus* L.: Sa.
Bb *R. repens* L.: Sa., St. 1950 m, 2300 m süd.
A *R. arvensis* L.: Sa.
A *R. breyninus* Crantz (= *silvaticus*): St. 1840 m.
Ba *R. acer* L.: Sa., Po. 1760 m, St. bis 2320 m.
Ba *R. geraniifolius* Pourret (= *mont.*): Po., St.mauer 2084 m.
Ba *R. cassubicus* L.: St.graben 2050 m.
A *Fumaria Vaillantii* Lois.: Sa., S. Gian.
A *F. officinalis* L.: Sa., S. Gian.
A *F. Schleicheri* Soy. Will.: Sa.
A *Lepidium ruderale* L.: St.mauer 2084 m.
A *L. campestre* (L.) R. Br.: St. 2050 m.
A *Thlaspi arvense* L.: Sa., Champ., Po., Verbauungswall ob Po., am Flazb. 1740 m.
Bb *Th. alpestre* L. v. *Salisii* (Brügg.) Gremli: Po., St. 2060 m, 2309 m.
A *Cochlearia Armoracia* L.: Flaz 1750 m.
A *Sisymbrium Sophia* L.: Sa.
A *Isatis tinctoria* L.: Sa.
A *Erucastrum obtusangulum* (Schleich.) Rchb.: Sa.
A *Brassica arvensis* (L.) Scheele (= *Sinapis*): Sa., Champ., St. 2309 m, 2300 m süd.
A *B. oleracea* L.: Sa.
A *B. Rapa* L.: Sa., Po., St. 2320 m süd.
A *B. elongata* Ehrh. ssp. *armoracioides* Czern.: Sa.
A *Barbaraea vulgaris* R. Br.: Sa.
A *Raphanus Raphanistrum* L.: Sa., Po.

Ba *Roripa islandica* (Oeder) Sch. et Thell. (= *Nasturtium palustre*): Champ.
A *R. silvestris* (L.) Besser: Sa., Bahnhofstr.
Ba *Cardamine resedifolia* L.: St. bis 2330 m.
Bb *Capsella Bursa pastoris* (L.) Med.: Sa., Po., häufig, St. bis 2309 m. Verbauungswall ob Po., am Flazb. 1740 m.
A *Camelina sativa* (L.) Crantz: Champ.
Ba *Draba aizoides* L.: St. 2118 m.
Ba *Arabis alpina* L.: St. 1980 m, 2300 m süd., St.mauer 2084 m.
Ba *A. alpestris* (Schleich.) Rchb. (= *arcuata*): S. Gian.
A *Alyssum Alyssoides* L. (= *calyc.*): Sa.
A *Berteroa incana* (L.) DC.: Sa.
A *Reseda odorata* L.: Sa.
Ba *Sedum Telephium* L., ssp. *purpureum* Schultes: Sa., S. Gian.
Ba *S. annuum* L.: Sa., St. bis 2040 m.
Ba *S. album* L.: St. 1950 m.
Ba *S. atratum* L.: St.mauer 2100 m.
Ba *S. acre* L.: Sa., S. Gian, Po., St. 1950 m, 2030 m.
Ba *S. alpestre* Vill.: Po., St. 2320 m.
Ba *Sempervivum arachnoideum* L.: St. 1800 m, 1950 m, bis 2040 m.
Ba *Saxifraga oppositifolia* L.: St.mauer 2084 m.
Ba *S. Aizoon* Jacq.: St.mauer 2030 m, 2084 m.
Ba *S. aizoides* L.: St.mauer 2084 m.
Ba *S. exarata* Vill.: St. 2300 m, St.mauer 2060 m.
Ba *Parnassia palustris* L. v. *alpina* Drude: St.mauer 2084 m, St. 2300 m süd.
Ba *Rubus idaeus* L.: Po., St. 1840 m, 1900 m, 2300 m süd., am Flazb. 1740 m.
Bb *Fragaria vesca* L.: St. 1900 m, 2270 m süd.
Ba *Potentilla argentea* L.: St. 1810 m.
Ba *P. grandiflora* L.: St. 2300 m süd.
Ba *P. aurea* L.: St. bis 2330 m.
Ba *P. Crantzii* (Crantz) Beck (= *villosa*): St.mauer 2084 m, St. bis 2330 m.
Bb *P. anserina* L.: Sa., S. Gian, St. 1840 m, 2040 m.
Ba *Sibbaldia procumbens* L.: St. bis 2330 m.
Ba *Sieversia montana* (L.) Spreng.: St. 2300 m süd.
Bb *Alchemilla hybrida* Miller.: St. 2320 m.
Ba *A. vulgaris* L. (= *pastoralis*): St. 1750—2300 m süd.
Bb *A. subcrenata* Buser: St. 2309 m.
Ba *A. pratensis* Schmidt: Po.
Ba *Sanguisorba officinalis* L.: St. 1820 m, 2030 m, 2084 m, 2118 m, am Flazb. 1740 m.

A *Prunus domestica* L.: Po. 1810 m.
A *P. Persica* (L.) Stokes: Sa., Po.
A *Trigonella coerulea* (L.) Ser.: Po.
A *Medicago lupulina* L.: Sa., Po., St. 2000 m, 2300 m süd.
A *Melilotus albus* Desr.: Sa., Muragl.
A *M. officinalis* (L.) Lam.: Sa., Muragl, Po., St. 2000 m.
Ba *Trifolium pratense* L.: Sa., Po., St. bis 2330 m.
Ba *T. Thalii* Vill.: Sa., Po., St. 2118 m, 2200 m.
Ba *T. repens* L.: Sa., S. Gian, Po., St. 2300 m, 2309 m.
Ba *T. pallescens* Schreber: St. 2200 m, 2320 m.
A *T. hybridum* L., ssp. *elegans* (Savi), A. & G.: Sa.
A *T. agrarium* L.: S. Gian.
Ba *T. badium* Schreb.: Sa., Po., St. 1900, 2100 m, 2300 m süd.
A *T. procumbens* L.: Sa.
Ba *Anthyllis Vulneraria* L.: St. 1850 m, 2300 m süd.
Ba *Lotus corniculatus* L.: Po.
A *Onobrychis viciifolia* Scop.: Sa.
A *Vicia hirsuta* (L.) S. F. Gray: Po., St. 1830 m, Belvair 1770 m.
A *V. tetrasperma* (L.) Mönch.: St. 1810 m.
Ba *V. Cracca* L.: Sa.
A *V. angustifolia* (L.) Reich.: Sa.
A *V. sativa* L.: Champ., Belvair 1770 m, Po., St. 1810 m beim Languardfall.
A *Lathyrus Aphaca* L.: Sa.
Ba *Geranium silvaticum* L.: St. 1900, 2050, 2100 m.
A *G. Robertianum* L.: St beim Languardfall 1810 m.
A *Erodium cicutarium* (L.) L'Hér.: Sa., Champ., Celerina, Po.
Ba *Oxalis Acetosella* L.: St. 1900 m.
A *Euphorbia Helioscopia* L.: Sa.
A *Malva neglecta* Wallr.: Sa., Champ., Po., St. 2309 m.
Ba *Myricaria germanica* (L.) Desv.: Sa.
Ba *Viola rupestris* Schmidt v. *arenaria* (DC.) Beck: St.mauer 2030 m.
Ba *V. biflora* L.: St. 1950 m, St.mauer 2300 m süd.
Bb *V. tricolor* L. v. *alpestris* DC.: Sa., Champ., Po., Belvair, St., Schuttplatz 2060 m, 2309 m, am Flazb. 1740 m.
Var. *hortensis*: Sa., Po.
Ba *Epilobium angustifolium* L.: Po., St. 1900 m, 2300 m süd.
Ba *Chaerefolium silvestre* (L.) Sch. et Th. (= *Anthriscus*): Sa.
Bb *Carum Carvi* L.: Sa., Belvair, Po., St. bis 2320 m.
A *Selinum Carvifolia* L.: Po.
Ba *Ligusticum Mutellina* (L.) Crantz: St. 2309 m, bis 2330 m.
A *Levisticum officinale* Koch: Sa.
Ba *Peucedanum Ostruthium* (L.) Koch: St. 1900 m, St.mauer 2084 m.

Ba *Heracleum Sphondylium* L.: Sa., Straßengraben 2050 m.
A *Daucus Carota* L.: Sa.
Ba *Vaccinium uliginosum* L.: St.mauer 2060 m.
Ba *V. Myrtillus* L.: Po.
Ba *Primula farinosa* L.: St.mauer 2084 m.
A *Pr. elatior* (L.) Schreb.: St. 1760 m.
Ba *Androsace obtusifolia* All.: St.mauer 2084 m.
Ba *Gentiana calycina engadinensis* Wettst.: St. 2030 m.
Ba *G. campestris* L. St.: 1850 m, mauer 2084 m, St. 2300 m süd.
Ba *G. tenella* Rottb.: St. 2050 m, mauer 2084 m.
Ba *Polemonium coeruleum* L.: St. 2000, 2030, 2110 m.
A *Lappula echinata* Gilib.: Sa.
Bb *L. deflexa* (Wahlb.) Garcke: St. 1750 m, mauer 1900, 2080 m.
Ba *Myosotis pyrenaica* Pourret (*alpestris*): St. 2300 m süd.
A *Anchusa officinalis* L.: St. 2309 m.
A *Lycopsis arvensis* L.: St. 2300 m süd.
A *Lithospermum arvense* L.: Sa., Po., St. 2309 m.
Bb *Echium vulgare* L.: Po., St. 2309 m.
Ba *Ajuga pyramidalis* L.: St. 1900 m.
Ba *Galeopsis Ladanum* L.: Sa., Po., am Flazb. 1740 m.
Ba *G. Tetrahit* L.: Sa., Champ., St. 2290 m, am Flazb. 1740 m.
A *Lamium amplexicaule* L.: Sa., S. Gian, Po., Champ.
A *L. purpureum* L.: Sa., Champ., am Flazb. 1740 m.
Ba *L. album* L.: Sa., Champ., Po.
A *Salvia verticillata* L.: Po.
Ba *Satureia alpina* (L.) Scheele: Hütte ob Po. im Wald.
Ba *Thymus Serpyllum* L.: Sa., St. 1850, 2030, 2100 m, 2300 m süd.
A *Mentha arvensis* L.: Sa.
A *Hyoscyamus niger* L.: Sa., Po. beim Hotel Müller 1810 m.
A *Solanum tuberosum* L.: Po.
Ba *Verbascum Lychnitis* L.: Po.
A *Linaria vulgaris* Mill.: Sa.
Ba *Veronica Chamaedrys* L.: Sa., St. 1950 m.
Ba *V. officinalis* L.: Hütte ob Po. im Wald.
Ba *V. alpina* L.: St. 2309 m, 2300 m süd.
Ba *V. fruticans* Jacq.: Po., St. 2300 m süd.
A *V. polita* Fries.: St. 2084 m.
Ba *V. serpyllifolia* L.: Champ., St. 2060 m, 2300 m süd.
Ba *Melampyrum silvaticum* L. s. l.: Sa.
A *Euphrasia Odontites* L.: Po.
Ba *E. salisburgensis* Funk: St. 2300 m süd.
Ba *E. Rostkoviana* Heyne: Sa., Po.
Ba *E. minima* Jacq.: St. 2330 m.

A *Rhinanthus Alectorolophus* (Scop.) Pollich: Po.
Ba *R. subalpinus* (Stern) Sch. et Thell.: St.mauer 2084 m.
Ba *Pedicularis verticillata* L.: St. 1840, 2084, 2100 m.
Bb *Plantago media* L.: Sa., St. bis 2280 m, Po.
Bb *P. major* L.: Sa., S. Gian, Belvair, Po., St. bis 2320 m.
Bb *P. lanceolata* L.: Sa., St. bis 2330 m.
Ba *P. montana* Lam.: St. 2118 m.
Ba *P. alpina* L.: Po., St. bis 2330 m.
Ba *P. serpentina* All.: Po., am Flazb. 1740 m.
A *Sherardia arvensis* L.: St. 2309 m.
A *Galium tricorne* Stokes: Schutt bei Po. 1810 m.
A *G. Aparine* L.: Sa., Champ., Po. St. 2309 m.
Ba *G. asperum* Schreb.: Sa., Po. St., bis 2330 m.
A *G. rubrum* L. *v. Leyboldii* Briq.: St. 1920 m.
Ba *Sambucus racemosa* L.: St. 1950 m.
Ba *Phyteuma hemisphaericum* L.: St. bis 2330 m, Mauer 2060 m.
Ba *Ph. orbiculare* L.: St. 1950 m, Mauer 2084 m.
Ba *Campanula cochleariifolia* Lam.: St. 1850, 1980 m, Mauer 2030, 2084 m.
Ba *C. Scheuchzeri* Vill.: St. bis 2330 m.
Ba *C. rapunculoides* L.: St. 1750 m.
Ba *Solidago Virga-aurea* L.: St. 1900, 2330 m.
A *Bellis perennis* L.: S. Gian.
Ba *Aster alpinus* L.: St. 2300 m süd.
Ba *Erigon acer* L.: Po.
Bb *E. acer* ssp. *droebachiensis* O. F. Müller: St. 2000, 2050 m, Mauer 2084 m.
Ba *E. uniflorus* L.: St. 2100 m, Mauer 2060 m.
Ba *E. alpinus* L.: St. 1900—2100 m, Mauer 2084 m.
Bb *E. Schleicheri* Gremli: St. 2070 m.
Ba *Antennaria dioeca* (L.) Gärtn.: St.mauer 2030, 2060 m.
Ba *Gnaphalium supinum* L.: St. bis 2330 m.
A *Anthemis arvensis* L.: St. 2290 m süd.
Ba *Achillea nana* L.: St.mauer 2084 m.
Ba *A. moschata* Wulf.: St. bis 2320 m.
Ba *A. Millefolium* L.: Sa., Champ., Belvair, Po., St. bis 2330 m, am Flazb. 1740 m.
A *Matricaria Chamomilla* L.: Sa., St. 2309 m.
Ba *Chrysanthemum alpinum* L.: St. bis 2330 m.
Ba *Ch. Leucanthemum* L.: Sa., St. bis 2100 m, 2300 m süd, am Flazb. 1740 m.
A *Ch. inodorum* L.: Sa., Po.

Ba *Artemisia laxa* (Lam.) Fritsch (*Mutellina*): St.mauer 2030, 2084 m, Flaz 1715 m.
Bb *A. Absinthium* L.: Sa., Po., St. 1750, 2309 m, 2300 m süd.
Ba *Tussilago Farfara* L.: Sa., Po., St. bis 2250 m.
Ba *Arnica montana* L.: St. 2300 m süd.
Ba *Senecio Doronicum* L.: St. süd 2300, 2270 m.
A *S vulgaris* L.: Sa. Champ., Po., St., 1820 m, am Flazb. 1740 m.
Ba *S. rupester* W. et K.: Sa., Po.
Ba *Carlina acaulis* L.: St. 1850 m, 2300 m süd.
Ba *Saussurea alpina* (L.) DC.: St.mauer 2084 m.
Ba *Carduus defloratus* L.: St. 1850, 1900 m, 2320 m süd.
A *C. crispus* L.: Sa.
A *C. nutans* L.: Po.
A *Cirsium arvense* (L.) Scop.: Po.
Ba *C. heterophyllum* (L.) Hill. St.: 1950 m.
Ba *C. acaule* (L.) Weber: St. 1840, 2118 m.
Ba *C spinosissimum* (L.) Scop.: St. häufig bis 2320 m.
Ba *C. spinosissimum* × *heterophyllum*: St. 1950 m.
A *Centaurea Cyanus* L.: Sa., Po.
A *Cichorium* spec.: Po.
A *Lapsana communis* L.: Po.
Bb *Leontodon autumnalis* L.: Sa., S. Gian, Belvair, Po., St. bis 2330 m.
Ba *L. hispidus* L.: St. 1850 m, 2300 m süd, Mauer 2084 m.
Bb *Tragopogon pratensis* L.: Sa., St. 1950, 2309 m, am Flazb. 1740 m.
Ba *Taraxacum officinale* Web. ssp. *vulgare* (Lam.) Sch. et Th.: Sa., Champ., Po., St. häufig bis 2330 m.
A *Lactuca sativa* L.: Po.
Ba *Crepis aurea* (L.) Cass.: St. 2300 m süd.
Ba *Hieracium Pilosella* L.: St. bis 2280 m, 2320 m süd.
Ba *H. Auricula* L.: St. 1850 m, Verbauungswall ob Po.
Ba *H. niphobium* N. P.: St. 2300 m süd.
Ba *H. murorum* L. em. Huds.: St. 1950 m.
Ba *H. Bocconei* Gris.: St. 1950 m.
Ba *H. staticifolium* Vill.: St. 1950 m.

2. Die Moosformationen.

Von Dr. Th. Herzog.

Selbst die bestbekannten Gebiete liefern bei genauerer Durchforschung immer wieder interessante Einzelheiten, wodurch das Tatsachenmaterial vermehrt, die früheren Beobachtungen ergänzt oder berichtigt und das Gesamtbild in willkommener Weise abgerundet wird. Es ist ja klar, daß selbst ein Dutzend Bryologen auch für ein so kleines, eng umgrenztes Gebiet wie die Bernina zu erschöpfender Bearbeitung nicht ausreichen kann; denn mögen sie auch noch so weit umhergestreift sein, so bilden die Teile, welche ihr Gesichtskreis umfaßte, doch nur ein Netz, zwischen dessen engeren oder weiteren Maschen noch sehr viel terra incognita übrig blieb, und namentlich, wenn es sich um die in ihrer Kleinheit so wenig auffallenden Moose handelt, ist jede kleine Felsritze, jedes Rasenpolster oder Sumpfloch wieder ein neues, noch von keines Menschen Auge durchforschtes Heim, wo unser die schönsten Überraschungen harren können.

Eine gewisse Beschränkung wird allerdings dadurch bedingt, daß gewisse Arten mit großer Zähigkeit fast alle für sie geeigneten Plätze auch wirklich besetzt und die verbreitungs- und anpassungsfähigsten Arten sich in einem gewissen Gleichgewichtsverhältnis über ihr ganzes Verbreitungsareal verteilt haben, so daß die Zahl der isoliert und exklusiv nur an einer oder wenigen Stellen vorkommenden Arten doch ziemlich gering ist und daher die erwähnten Überraschungen nicht so häufig werden, als sie nach unserer ersten Überlegung sein müßten. Immerhin spricht für die Schwierigkeit, ein so reich gegliedertes Terrain vollständig zu erforschen, schon der Umstand, daß so viele Arten nur von einem einzigen Sammler beobachtet wurden, während sie allen anderen entgingen. Das wird zum Teil daran liegen, daß ihr Vorkommen sehr sporadisch ist und schon ein Fehlgang um 10 m rechts oder links alles Suchen vergeblich machen kann, nicht wie bei Phanerogamen, wo das Auge meist auf gewisse nicht unbeträchtliche Entfernungen auffällige Erscheinungen in der Pflanzendecke leicht erspäht, zum Teil aber auch in der tatsächlichen Veränderung der Vegetation im Lauf der Jahrzehnte, entweder durch eine natürliche Verschiebung der Lebensbedingung oder durch künstliche Eingriffe, wie Weganlagen, Absprengungen, Entwässerung oder Abholzen.

Die Bernina, als die Krone der Bündner Bergwelt, ist natürlich seit langem das Ziel vieler Bryologen gewesen und schon in den 60er Jahren des vorigen Jahrhunderts sammelte Fillion am Morteratschgletscher und im Rosegtal die interessantesten Sachen, zum Teil Arten, die seither nicht mehr beobachtet wurden. So merkwürdig das zunächst scheinen mag, so verständlich wird es, wenn wir bedenken, daß seit jener Zeit ganz enorme Veränderungen in der Gletscherbedeckung des Gebietes sich vollzogen haben, verbunden — primär und sekundär — mit wesentlichen Verschiebungen der klimatischen Faktoren. Aber nicht nur dies. Auch die Bodengestaltung hat sich dadurch beträchtlich verändert. Wo z. B. früher der mächtige Morteratschgletscher große Flächen seines feinen Schlemmsandes ausbreitete, da liegen heute die sterilen Gerölle und Schotter des Morteratschbaches und vernichten alljährlich die für glaziale Arten geeigneten Standorte. Als Belege für diese Tatsache diene folgendes. In der Umgegend des Morteratschbodens habe ich *Ångstroemia longipes* vergeblich gesucht, obwohl dieselbe hier früher sehr häufig war. Auch *Ditrichum nivale* ist nur noch sehr spärlich vorhanden und die Standorte der auf anderen Gletscherböden massigen *Pohlia gracilis* sind auf ganz kleine Plätze zurückgedämmt. Man kann sich also leicht vorstellen, daß manche Art gänzlich verschwunden sei, und daß sich ebensogut wie hier auch in anderen Teilen des Gebietes starke Veränderungen vollzogen haben.

Weitaus die reichste Ernte im Berninastock hatte **Pfeffer** zu verzeichnen, der — nach seinen Fundortsangaben zu schließen — wohl jeden Talwinkel, jeden Grat außerhalb der eigentlichen Schnee- und Eisregion besucht hat. Auch **Killias** und **Theobald**, wohl den ersten, die in der Bernina sammelten, sind wertvolle Beiträge zu verdanken. In den »Bryogeographischen Studien aus den rhätischen Alpen« stellte **Pfeffer** 1869 alle bis dahin gemachten Funde in übersichtlicher Weise zusammen und diese Publikation hat mir im wesentlichen für meine ergänzenden Studien als Grundlage gedient. Natürlich haben früher und später noch viele Bryologen — allerdings meist nur auf kürzeren Exkursionen — das Gebiet bereist und neue Funde gemacht, so **C. Müller Hal.**, **Holler**, **Baur**, **Schliephacke**, **Graef**, **Metzler**, **Amann**, **Röll**, **Brügger** und Frl. **von Gugelberg** und auch **Rübel**, der sich sonst mehr mit den Phanerogamen seiner Domäne beschäftigte, unterließ es nicht, gelegentlich Moose mitzunehmen, so daß schon ein recht bedeutendes Tatsachenmaterial vorlag, als ich mich entschloß, zur zusammenhängenden Bearbeitung der Moose für 10 Tage in dieses Revier zu ziehen. Meine Aufgabe konnte es natürlich nicht sein, in dieser kurzen Zeit die bestehenden Lücken zu füllen, sondern es kam nur darauf an, die Moose der Bernina in ihren natürlichen Verbänden kennen zu lernen, um danach für die geplante Monographie Dr. **Rübels** eine Schilderung der Moosformationen liefern zu können. In diesen spielen die seltenen Arten naturgemäß eine bescheidene Rolle, denn nur die massig auftretenden Formen geben der Formation jeweils ihr bestimmtes Gepräge. Trotzdem mußte versucht werden, auch diese seltenen Elemente in ihre Verbände einzuordnen, was dank der ausführlichen Angaben **Pfeffers** über die Natur der Fundorte meist leicht geschehen konnte. Ich bin mir wohl bewußt, daß auch so nur ein Gerüst entstehen konnte, an welchem weitere Beobachtungen den Ausbau besorgen müssen. Die Kürze der Zeit und die

Unmöglichkeit, alle Literaturangaben nachzuprüfen, hinderten mich, das Thema nach allen Seiten zu erschöpfen. Nur der Umstand, daß in einer pflanzengeographischen Monographie der Bernina die Moose schlechterdings nicht fehlen durften, weil sie einen physiognomisch und floristisch zu wichtigen Teil der Pflanzendecke ausmachen, veranlaßte mich, die Bearbeitung zu übernehmen und, unvollständig wie sie ist, Herrn Dr. Rübel zur Verfügung zu stellen. Die Laubmoose hätten sonst ebenso wie die Lebermoose, für die kein Bearbeiter gefunden wurde, ausgelassen werden müssen. Auch die Betrachtung der *Sphagnales*, die eines Spezialisten bedurfte, habe ich zur Seite gelassen, mit um so besserem Gewissen, als sie ebenso wie die Lebermoose auch systematisch ein Kapitel für sich bilden und nur selten eine bestimmte *Sphagnum*-Art für den spezifischen Charakter einer Formation ausschlaggebend ist. Bei dieser Gelegenheit möchte ich den Herren L. Loeske, W. Moenkemeyer, Dismier und Dr. J. Podpera für ihre mir freundlichst geleistete Hilfe bei Bestimmung und Revision kritischer Formen den besten Dank aussprechen Die Gattungen *Pohlia* und *Bryum* wurden von den Herren Loeske und Podpera bearbeitet, *Philonotis* von Dismier und *Drepanocladus* von Moenkemeyer.

Von einer tabellarischen Zusammenstellung der Arten nach der Natur des Standortes und nach Höhenstufen habe ich ganz abgesehen, weil dazu nach meiner Ansicht das Material noch zu wenig vollständig ist und jedenfalls gegenüber den betreffenden Abschnitten in der Pfefferschen Abhandlung kaum neues zu bieten vermöchte. Solange wir nicht die im Gebiet des ewigen Schnees liegenden Gräte der höchsten Gipfel nach ihrer Moosflora erforscht haben, bleiben die oberen Grenzen der Arten unsicher; die unteren Grenzen aber fallen größtenteils — wohl auch für die Arten, von denen sie dort noch nicht nachgewiesen sind — wenigstens theoretisch mit der unteren Grenze des Gebietes überhaupt zusammen. Liegt doch seine Basis bei der Einmündung des Flazbaches in den Inn bei 1712 m noch in der subalpinen Stufe.

Viel eher als nach Höhengrenzen lassen sich zwei nach der Natur der höheren Pflanzendecke getrennte Gebiete unterscheiden, nämlich die Waldstufe und die eigentliche alpine Stufe oberhalb der Waldgrenze. Während die erstere physiognomisch sehr gleichartig ist, überall meist in Massenverbänden und sehr charakteristischer Zusammensetzung die gleiche Moosflora trägt, ist die eigentliche alpine Stufe überaus reich gegliedert und von einer in ihrem bunt schillernden Wechsel höchst reizvollen Pflanzendecke besiedelt. Feuchte Blöcke unter Alpenrosengestrüpp, trockene Grasplätze und dürre Erdstellen zwischen den Büscheln der vergilbenden *Carex curvula*, Felsbänder, Klüfte und Ritzen, Nischen und Höhlen an überhängender Wand, Humuslagen am Fuß steiler Felsen, Hochmoore, Quellriede, schwammige Sümpfe, das Ufer kristallklarer Bächlein, sandige Plätze am Ende der Gletscher, Schneetälchen, Trümmerhalden, Erdbrüche und windige Gräte, das alles gibt einen ständigen Wechsel und bedingt eine reiche Mischung der Elemente, so daß die Formationen, oft nur kleine Flecken vom Umfang weniger Quadratmeter oder Quadratfuß, fortwährend mit einander abwechseln. Nichtsdestoweniger sind diese Formationen ebensogut charakterisiert wie diejenigen der höheren Pflanzen und man kann mit der gleichen Sicherheit wie bei jenen aus dem Vorkommen eines Formationsbestandteiles auf das eines anderen dazu gehörenden rechnen. „Finde ich z. B. *Myurella julacea*, so bin ich fast völlig sicher, auch *Orthothecium intricatum* dabei zu treffen; steht auf dem schattigen Humus unter Blöcken *Tayloria Froelichiana*, so fehlt auch ganz sicher nicht *Distichium capillaceum* und an den Felsen selbst *Lescuraea saxicola* und *Pseudoleskea filamentosa*. Im Curvuletum kann ich mit Bestimmtheit auf *Polytrichum piliferum*, *P. juniperinum* und *Heterocladium squarrosulum* var. *compactum* rechnen. Auf dem Gipfel der Berge zwischen den Blöcken begegnet uns mit unfehlbarer Sicherheit *Didymodon rufus* und *Stereodon revolutus* und so ließen sich noch Dutzende von Beispielen anführen. Ich ziehe es aber vor, statt dessen zur zusammenhängenden Schilderung der Formationen überzugehen.

Der Arven- und Lärchenwald.

So wie der Baumbestand der Wälder des Oberengadins sehr gleichartig ist, so ist auch die in ihrem lichten Schatten wachsende Kleinwelt der Moose höchst charakteristisch und in allen Teilen des Gebietes übereinstimmend ausgebildet. Es sind zwar nur wenige und dazu noch fast durchwegs die gleichen Arten, die wir auch in anderen Gebieten in der oberen Waldregion (subalpinen Stufe) antreffen, aber gerade diese Einförmigkeit und daneben das Hervortreten einzelner charakteristischer Elemente verleihen dem Mooskleid der Berninawälder ein eigenartiges Gepräge. Die überwiegende Häufigkeit von *Hypnum Schreberi* und *Hylocomium proliferum*, welche den mit vermodernden Arven- und Lärchennadeln dicht bestreuten, sehr humusreichen Waldboden besiedeln, entspricht dem, was wir erwarten müssen, und dasselbe gilt für die akzessorischen Bestandteile *Rhythidiadelphus triqueter*, *Ptilium crista-castrensis* und *Dicranum scoparium*. Diese 5 Arten bilden im wesentlichen wohl überall den Grundstock der Moosvegetation des Waldes und nur an besonders feuchten Stellen pflegt nach Pfeffer *Scleropodium purum* das viel gewöhnlichere *Hypnum Schreberi* zu vertreten. Der Zusammenschluß der Moosindividuen ist gewöhnlich recht locker und nur *Dicranum scoparium* bildet regelmäßig kleine geschlossene Rasen. Große reine Kissen von *Hylocomium proliferum* sind nur in feuchten Lagen und von erhöhten Stellen wie Felsblöcken oder Baumstümpfen ausgehend zu beobachten.

Erst auf den mit Humus und Coniferennadeln oft dicht überzogenen Felsblöcken hat sich in lückenloser Decke eine Artengruppe zusammengefunden, die für das Gebiet charakteristisch genannt zu werden verdient. An erster Stelle steht hier das breit- und tiefpolstrige *Cynodontium fallax*, welches ich noch nirgends in solcher Üppigkeit und Menge angetroffen habe, wie im Schatten der Arven und Lärchen der Bernina. Daß diese Art von Pfeffer nicht erwähnt wird, kann ich nur damit erklären, daß er sie wahrscheinlich mit *C. gracilescens* oder *C. polycarpum* verwechselt hat, obgleich sie sich von dem ersteren durch dauernd gerade Seta und längere Blätter, von letzterem aber durch den Mangel eines Ringes, durch dichten Stengelfilz und die Form der Perigonialblätter sehr wesentlich unterscheidet. Zu diesem prächtigen Alpenmoos tritt weiter in größter Menge *Lescuraea saxicola*, zuweilen schön fruchtend, *Polytrichum alpinum*, *Hylocomium proliferum*, *Drepanocladus uncinatus* und *Stereodon cupressiformis*, während an freieren und trockneren Stellen mit der gleichen Konstanz und in größter Häufigkeit *Dicranoweisia crispula* und *Pterigynandrum filiforme* var. *decipiens* das Gestein überziehen. Spärlicher ist der Einschlag von *Andreaea petrophila*, die übrigens auch in den tiefsten Schatten geht, und einigen Grimmieen, so *Grimmia apocarpa, G. gracilis* und *G. Mühlenbeckii*. In den Klüften und Rissen tiefschattiger Felsen finden sich außerdem noch *Rhabdoweisia fugax, Rh. denticulata*, *Cynodontium gracilescens, Isothecium viviparum*, *Plagiothecium denticulatum* und *Isopterygium pulchellum*, während an den Wänden zu der obenerwähnten Massenvegetation der Felsblöcke noch *Orthotrichum rupestre* in großer Häufigkeit hinzutritt. *Cynodontium polycarpum* konnte ich im Gebiete nirgends nachweisen.

Zu diesen positiven kommt ein fast noch wichtigeres negatives Charakteristikum des Berninawaldes, nämlich das vollständige Fehlen der Baummoose. Die Baumrinde ist stets völlig moosfrei, dagegen von Flechten, besonders der schwefelgelben *Evernia vulpina*, und lang herabhängenden Usneen dicht besetzt. Das ist eines der hervortretendsten Merkmale, um so mehr, als wir sonst in Bergwäldern eine reiche epiphytische Moosvegetation anzutreffen gewöhnt sind, und beruht ganz gewiß nicht auf Zufall. Zunächst könnte man daran denken, daß die leicht abschülfernde Rinde der beiden Coniferen keine geeignete Unterlage für Moose sei, aber das müßte dann in gleicher Weise für die Flechten gelten, die wir doch gerade sehr reich entwickelt sehen. Daß auch anderwärts bei uns Moose an Coniferen nicht gerade häufig sind, was vielleicht in der Struktur derselben oder dem fäulnishemmenden Harzvorkommen, vielleicht aber auch bei der Fichte in ihrem tiefen Schatten begründet sein mag, könnte zu dem Schluß verführen, daß in Wäldern, welche ausschließlich aus Coniferen bestehen, vielleicht überhaupt keine epiphytische Moosvegetation aufzukommen vermöchte. Nach dem Befund in Kiefernwäldern der norddeutschen Tiefebene und Fichten- oder Weißtannenwäldern in unserem Mittelgebirge trifft dies jedoch nicht zu. Ich glaube eher, daß der Mangel an epiphytischen Moosen genau ebenso wie das Vorkommen der beiden Coniferen selbst auf die gleichen klimatischen Bedingungen zurückzuführen sei.

Das Engadiner Verbreitungszentrum der Arve zeichnet sich durch kontinentales, niederschlagsarmes Klima aus; St. Moritz, 1800 m hoch in der Mitte eines ausgedehnten Waldrevieres liegend, weist mit 820 mm jährlicher Niederschläge einen sehr niederen Durchschnitt auf, namentlich ist Nebelbildung in den Sommermonaten selten. Die Kältenebel des Winters aber können von der Vegetation nicht ausgenützt werden, da das Wasser in gefrorenem Zustand durch die Atmosphäre verteilt ist und ständig ausgefällt wird. Die epiphytischen Moose aber bedürfen gerade des Nebels, der Anwesenheit tropfbar flüssigen Wassers in der Atmosphäre, ganz besonders. Es ist eine auffallende Erscheinung, die ich besonders in tropischen Gebirgen zu beobachten Gelegenheit hatte, daß auf der Regenseite der Kämme stets die Moose, auf der Trockenseite dagegen die epiphytischen Flechten vorherrschen. Dem entspricht in den Wäldern der Bernina die enorme Häufigkeit der Baumflechten, während epiphytische Moose vollständig fehlen. Es wäre interessant zu erfahren, ob in dem klimatisch anders gearteten Arvengebiet Innerasiens, wo Nebelbildung häufig sein soll, die Baummoose ebenfalls mangeln. Ich zweifle sehr daran. — An den über die Erde vortretenden Wurzeln der Arven findet man auch in der Bernina zuweilen Moose, aber zunächst an der Erde bleibt eben die Luft viel länger mit Feuchtigkeit gesättigt und dadurch dem Leben der Moose günstig. Daher die ausschließliche Bodenvegetation der Waldmoose. In den tropisch-feuchten Bergwäldern treffen wir gerade das entgegengesetzte Extrem, nämlich beinahe völliges Fehlen der Moose auf dem mit modernden Pflanzenresten bedeckten Boden und ungeheure Üppigkeit der Baummoose, die in den dichtesten Kissen und Polstern alle Stämme und Zweige umhüllen und in zart gewebten Schleiern von Ast zu Ast herabhängen. Zwei Bergwaldtypen von grundverschiedenem Charakter! Eine Zwischenstellung nehmen die Bergwälder der niederschlagsreichen und wolkenumgürteten Randzonen der Voralpenketten und der deutschen Mittelgebirge ein. —

Selten und sporadisch ist das Vorkommen zweier Angehöriger der interessanten Splachnaceen-Familie, die stets nur auf organischen Zersetzungsprodukten pflanzlicher oder tierischer Herkunft wachsen. In unserem Gebiet kommen davon als Waldmoose, die auf modriger, schwarzer Erde gefunden werden, nur die zwei Taylorien: *T. acuminata* und *T. splachnoides* vor, die letztere leicht kenntlich an ihrer üppigen Statur und den langen Peristomzähnen, die wie Polypenarme sich um die Mündung der Kapsel winden, tief in die Sporenmasse eintauchen, sie lockern und ins Freie befördern. Die dritte Splachnacee der Waldregion, *Splachnum sphaericum,* ist dagegen nur auf Kuhdünger anzutreffen und zieht lichte, feuchte

Waldplätze dem tiefen Schatten vor; sie scheint aber im Gebiete selten zu sein, während sie z. B. im Prättigau, Plessurgebiet und um Davos sehr häufig zu beobachten ist.

Eine besondere Fazies bilden die feuchten, oft wasserdurchrieselten Gräben und Rinnen, durch die der Bergwald entwässert. Ihre Böschungen sind meist mit tiefen, weichen Rasen eines *Sphagnum* der *Acutifolium*-Gruppe und *Sph. squarrosum*, *Polytrichum alpinum*, *Drepanocladus uncinatus*, *Hylocomium proliferum*, *Hypnum Schreberi*, *Ptilium crista-castrensis* und *Dicranum scoparium* gepolstert. In dieser Gesellschaft traf ich auch in ungewohnt üppigen Exemplaren und Massenvegetation bildend *Polytrichum formosum* (*P. attenuatum*), Stengel von 20—25 cm Länge entwickelnd. An den Rändern des Wasserlaufes selbst sprießen *Mnium punctatum*, *Philonotis fontana*, *Aulacomnium palustre*, *Hygrohypnum molle* und *Brachythecium plumosum*, wozu sich in seltenen Fällen *Climacium dendroides* und eine eigenartige Schattenform von *Brachythecium glareosum* gesellen.

In den tiefen Schluchten der Hauptbäche wohnt eine artenreiche Felsflora, in der wir schon zahlreichen herabgewanderten Elementen der echt alpinen Flora begegnen. Als Typus führe ich die Berninabachschlucht bei Pontresina an, wo neben einer aus Kalktypen zusammengesetzten Massenvegetation von *Hymenostylium curvirostre*, *Plagiopus Oederi*, *Ditrichum flexicaule*, *Zieria julacea*, *Barbula paludosa* und *Bartramia Halleriana* auch *Anoectangium compactum*, *Cynodontium fallax*, *Encalypta ciliata*, *Blindia acuta* var. *Seligeri*, *Orthotrichum Sturmii*, *Orthothecium intricatum*, *Hygroamblystegium curvicaule*, *Homalothecium sericeum* und *Brachythecium trachypodium* die Felswände bekleiden. Auf feuchtem, lehmigem Detritus breitet *Plagiothecium Roeseanum* seine flachen Decken, untermischt mit den weitkriechenden Sprossen des *Campylium protensum* und als Seltenheit finden wir an trockenen, exponierten Felsen noch *Grimmia funalis*. Schon viel mehr alpinen Einschlag läßt die Schlucht der Berninafälle erkennen, obwohl sie nur 150 m höher als die Berninabachschlucht bei Pontresina liegt. Hier gelangen besonders die alpinen Grimmien: *G. torquata* und *G. elongata* zu Bedeutung, ferner *Cynodontium torquescens*, *C. fallax*, *Grimmia alpicola*, *Rhacomitrium fasciculare* und *Timmia austriaca*, die zwei letzteren in einen dichten Belag von *Hylocomium proliferum*, *Rhythidiadelphus triqueter* und *Dicranum scoparium* eingebettet. Auch ein *Sphagnum* ist hier recht häufig, während wir an quelligen Stellen in der Nähe der typischen Formation von *Cratoneuron falcatum* und *Bryum ventricosum* begegnen, die entschieden auf kalkhaltiges Wasser hinweist.

Eine von diesen Schluchten und dauernd feuchten Stellen völlig verschiedene und nicht weniger interessante Moosflora tragen die Erdhänge der Waldwege, die sich dank der Arbeiten der Kurverwaltung von Pontresina und St. Moritz in reich verzweigtem Netz durch die Wälder ziehen. Hier verdienen namentlich *Pohlia proligera*, *P. ambigua*, *P. nutans* und *P. longicolla*, *Bartramia ithyphylla*, *Tortula subulata*, *Polytrichum piliferum* und *P. alpinum* Beachtung. An eben solchen Stellen dürften sich auch die von mir nicht beobachteten Arten *Trichodon cylindricus* und *Dicranella crispa* vorfinden.

Auch eine neue Art und eine neue Varietät hat mir das Waldgebiet geliefert, *Brachythecium Rübelii* mihi, welches ich in der Allg. Bot. Zeitschrift, 1910, Heft 6 veröffentlichte, und *Orthotrichum rupestre* var. *latifolium* mihi, das ich hier durch eine kurze Diagnose charakterisiere: A typo differt foliis brevioribus 3 mm longis, 1 mm latis, late lanceolatis, margine in uno latere valde in altero minus revoluto, lamina valde chlorophyllosa basi rufescente. Planta rigida nigricans, habitu *O. Sturmii.* — An trockenen, schattigen Felsen im Wald beim Morteratschgletscher, ca. 1930 m. Oktober 1909.

Wald- und Wiesenmoore der unteren Stufe.

Die dem Waldgebiet hier und dort eingelagerten kleinen Moore verdienen noch eine kurze, gesonderte Besprechung, schon weil sie sich durch eine größere Zahl interessanter Arten auszeichnen, die hier zum Teil die obere Grenze ihres Massenvorkommens erreichen. Am bemerkenswertesten sind *Mnium cinclidioides*, *M. punctatum* var. *elatum*, *Paludella squarrosa*, *Amblyodon dealbatus*, *Aulacomnium palustre*, *Drepanocladus trifarius*, *D. revolvens*, *D. scorpioides*, *Calliergon stramineum*, *C. Richardsonii*, *Campylium stellatum* und *Climacium dendroides*. Zwischen den zahlreichen *Sphagna* erheben sich häufig die starren Horste von *Polytrichum gracile* und *P. strictum*, während *P. commune* seinen Namen Lügen straft und sogar recht selten ist. In die gleiche Gesellschaft wie *Mnium cinclidioides* und *Paludella* gehört auch *Tayloria lingulata*, die zu den allerseltensten Arten des Gebietes zählt.

Alluvionen der Gletscherbäche.

Wie als Vorboten der alpinen Region schieben sich im Hintergrund der Täler kahle Streifen und Flächen von bleichem Geröll und Sand zwischen die Wälder vor, Schwemmgelände, wo die Gletscherbäche ihr Transportmaterial auf breiten, flachen Böden absetzen und damit die Unterlage für eine ganz eigenartige Formation schaffen. Zwar, wo grobe Geschiebe lagern, die, gerollt und geschliffen, bei jedem Anschwellen der Bäche weitergeführt werden, da können sich nur Pflanzen mit rascher Entwicklung, also einjährige Kräuter, oder tiefwurzelnde Stauden und Sträucher ansiedeln; Moose finden hier keine günstige Stätte. Wo aber feiner Sand und Schlamm abgesetzt wurde, also an Stellen, die von der Hauptströmung nicht erreicht werden, wo das Wasser in seichten Adern sich über das

Gelände zerteilt und nur die feinst geschlämmten Bestandteile ablagert, da ist die Heimat einer Anzahl ganz charakteristischer Arten, die nicht etwa als zufällig heruntergeschwemmte Arten alpiner Standorte angesehen werden können, sondern vielmehr eine ganz eigene Formation bilden. Auffallend an einem Teil dieser Moose ist die Ausbildung langer, fadendünner und kätzchenförmig beblätterter Sprosse, welche durch ihr rasches Wachstum befähigt sind, sich immer wieder aus dem sie deckenden Sande freizumachen, und die ganz gleichartig bei Vertretern zweier systematisch weit getrennter Gruppen auftreten. Hierher gehören *Angstroemia longipes, Ditrichum nivale, Pohlia gracilis, P. commutata* und *Bryum Blindii,* welche sich sehr schön auf dem Boden vor dem Morteratschgletscher beobachten lassen, oder — besser gesagt — einst ließen. Denn, wie ich schon erwähnte, sind durch das Zurückweichen der Gletscher und die zunehmende Überlagerung der Böden mit gröberem Bachgeschiebe Veränderungen eingetreten, so daß es heute schwer fällt, die einst so häufige *Angstroemia* noch irgendwo aufzufinden. Dieselbe begleitet übrigens den Berninabach bis zu seiner Einmündung in den Inn und soll nach Pfeffer namentlich zwischen Pontresina und Samaden mit *Bryum Blindii* zusammen sehr zahlreich gewesen sein.

Außer diesen exklusiv an solche Standorte gebundenen Arten macht sich besonders die Massenvegetation des *Rhacomitrium canescens* bemerkbar, das seine gelblichgrünen Rasen über breite Flächen der Sandböden ausdehnt und mit seinen älteren Stengelteilen meist so tief in der Unterlage steckt, daß nur die jüngsten Triebe, oft mit Sporogonen dicht bedeckt, daraus hervorragen, durch ihren dichten Zusammenschluß jedoch völlig lückenlose Teppiche bilden. Sie dürften bei der Festigung der sonst leicht beweglichen Sandschichten eine wichtige Rolle spielen und dadurch für die gleichmäßige Ausebnung dieser Böden von Bedeutung sein. Das gleiche Moos rückt auch zwischen die gröberen Geschiebe und auf gefestigte, mit Gras oder niederem Gesträuch bewachsene Terrainschwellen, also auf die Hügel zwischen den Wasseradern vor und bildet dort auf den allertrockensten, sonnebestrahlten Flächen mit *Polytrichum piliferum, Cetraria islandica* und einem *Stereocaulon,* das wie Ballen feinsten Silberfiligrans auf den Steinen liegt, eine höchst bezeichnende Massenvegetation. Mit diesen Arten zusammen trifft man zuweilen auch eine eigenartige, schmächtige Form des *Brachythecium glareosum* mit leicht einseitswendigen, aber kätzchenartig anliegenden Blättern, die wohl identisch mit *B. tauriscorum* sein dürfte.

Als akzessorische Bestandteile auf den Sandflächen treten dagegen hauptsächlich Bryaceen auf, und zwar *Mniobryum vexans* (sehr selten!), *Bryum fallax, B. bimum, B. cirratum* und *B. pallens* var. *abbreviatum.*

Der Alpenrosen- und Vacciniengürtel.

Auf die Wälder folgt nach oben die Gesträuchformation der Alpenrosen und Vaccinien, die zwar allenthalben schon als Unterholz im Arvengürtel auftreten, aber doch erst, wo die Bäume zurückbleiben, zur vollen Mächtigkeit gelangen. Die Moosflora dieses Gürtels enthält noch viele typische Waldmoose, die hier jedoch wegen der gesteigerten Lichtmenge und größerer Austrocknungsgefahr meist in engerem Zusammenschluß der Individuen und gedrungeneren Formen auftreten. Namentlich *Hypnum Schreberi* und *Hylocomium proliferum* sind noch allgemein verbreitet und bedecken mit dem uns gleichfalls schon aus der Waldregion bekannten *Polytrichum alpinum* oft große Flächen. Fast überall wird hier die Unterlage von mehr oder weniger humusbedeckten Felstrümmern und vorspringenden Teilen anstehenden Gesteines gebildet, so daß das Kontingent echter Felsbewohner mindestens ebenso stark wie im felsigen Bergwald vertreten ist. Bedeutend ist der Anteil, den hier die Gattung *Dicranum* stellt. Besonders *Dicranum congestum* ist überaus häufig und bildet ausgedehnte Polster und Friese an all den zahllosen Felsstufen, die die Hänge unterbrechen. Nestweise tritt auch *D. neglectum*, meist mit *Aulacomnium palustre* zusammen auf, während *Dicranum Starkei* mit Vorliebe an Erdbrüchen oder auf Detritus unter Alpenrosengebüsch und im Schatten der Gesteinsblöcke kleine Teppiche bildet. Daneben fehlt auch nicht *D. scoparium*, der Massenvegetation der obengenannten Waldmoose beigesellt, und als seltene Arten erscheinen an schwächer gedeckten Felsen und Trümmern *Dicranum longifolium* und *D. Blyttii* neben der allgegenwärtigen, stets reich fruchtenden *Dicranoweisia crispula* und dem fast ebenso gemeinen, in seinem trügerischen Formenreichtum für den Bryologen recht unbequemen *Rhacomitrium sudeticum*. *Cynodontium gracilescens*, *Dicranodontium longirostre*, *Plagiothecium striatellum*, *Pl. silvaticum*, *Pl. denticulatum* und *Isopterygium pulchellum* geben sich ein Stelldichein am Rande schattiger Höhlungen und überhängender, moderbedeckter Wurzeln. *Drepanocladus uncinatus*, gewöhnlich in der Varietät *abbreviatus* durchsetzt allenthalben das feuchte Gras und an größeren, zusammenhängenden Felspartien stellt sich schon eine ganze Anzahl echt alpiner Bürger aus höheren Regionen ein. Da treffen wir — allerdings nicht häufig — *Andreaea alpestris*, *Oncophorus virens*, *Grimmia unicolor*, *Amphidium lapponicum*, *Anoectangium compactum*, *Pohlia acuminata*, und *P. polymorpha*, *Pseudoleskea filamentosa* und *Eurhynchium diversifolium*, während das obenerwähnte *Rhacomitrium sudeticum* mit *Grimmia torquata* und *G. funalis* zu den gewöhnlichen Erscheinungen gehört. Wenn man will, kann man in diesem Gürtel auch die beiden schönen Splachnaceen *Tetraplodon bryoides* und *T. angustatus* erwähnen, welche allerdings als Bewohner tierischer Zersetzungsprodukte, wie Exkremente, verwesender Tierleichen und Raubvogelgewölle, eine Abteilung für sich bilden würden. Sie sind, wie überall, selten und gehören in jedem Florengebiet zu den Paradestücken, die als physiologische und morphologische Kuriosa jedem Sammler besondere Freude machen.

Aus diesem reich gegliederten Terrain und namentlich aus der darüber folgenden eigentlichen alpinen Stufe ist noch manche schöne Entdeckung zu erwarten, wenn wir uns schon nicht verhehlen dürfen, daß die Bernina mit ihren vorherrschenden Gneis- und Granitgesteinen eine viel eintönigere Moosflora besitzen muß, als z. B. die Schiefergebiete mancher in der Bodengestaltung weit einförmigerer Bergketten. Es ist namentlich auffallend, wie unendlich viel reicher im Vergleich zu den Haupterhebungen der Schweizeralpen gerade die nur zu mäßiger Höhe ansteigenden Gebirgsgruppen der Alpen von Tirol und Steiermark sind. Denken wir nur an Arten wie *Voitia nivalis*, *Tayloria Rudolphiana*, *T. Hornschuchii*, *Tetraplodon urceolatus*, *Leptodontium styriacum*, *Barbula bicolor*, *Cynodontium schisti*, *Ditrichum zonatum*, *Desmatodon Laureri*, *Grimmia atrata*, *G. anomala*, *G. andreaeoides*, *Trematodon brevicollis*, *Mielichhoferia nitida*, *M. elongata*, *Aulacomnium turgidum*, *Oligotrichum hercynicum*, *Pseudoleskea decipiens*, *P. oligoclada*, *P. Pfundtneri*, *Brachythecium latifolium* usw., die allerdings zum Teil an vereinzelten Stellen in der Schweiz vorkommen, dort aber fast nur in den von den Hauptgletschergebieten entfernten Erhebungen gefunden worden sind! Sie fehlen in der Bernina ebenso wie die extremen Vertreter der alpinen Kalkflora, welche an und für sich schon variierter, wenn auch artenärmer, als die der zentralen Urgebirgsstöcke zu sein pflegt.

Echt alpine Formationen.

Liegt der Gesträuchgürtel unter uns, so kommen wir in die eigentliche alpine Stufe, wo der höhere Pflanzenwuchs nur noch aus Kräutern, Polsterstauden und Spaliersträuchern besteht. Die von der herbstlich blonden *Carex curvula* gebildete Formation (Curvuletum) ist auf weiten, zusammenhängenden Strecken vorherrschend. Hier spielen die Moose eine weit untergeordnetere Rolle, als nach ihrer bedeutenden Artenzahl zu erwarten wäre. Es ist aber zu bedenken, daß wir hier schon die Gebiete der maximalen Niederschläge unter uns gelassen haben; die Dichtigkeit der Moosdecke aber ist ein sehr genauer Gradmesser der Luft- und Bodenfeuchtigkeit. Mehr als die Hälfte des Jahres ist der Boden gefroren, also physiologisch trocken. Ist aber erst der Schnee weggeschmolzen, so kommen außer den verhältnismäßig spärlichen Niederschlägen nur noch die direkten Abwässer des schmelzenden Schnees als Wasserversorgung für die Pflanzenwelt in Betracht. Die letzteren sind lokal sehr beschränkt, die ersteren unzuverlässig und ungenügend. Infolgedessen macht sich der Mangel einer höheren Vegetation, die wie die Gesträuche des Alpenrosengürtels oder der Wald eine rasche Verdunstung des vom Boden aufgenommenen Wassers verhindern, sehr bemerkbar, verstärkt durch die Wirkungen einer weit intensiveren Insolation und häufiger Winde, welche die Abtrocknung des Geländes noch wesentlich beschleunigen. Daraus ist der überwiegend xerophile Charakter der Moosformationen dieser Stufe ohne weiteres verständlich. Am deutlichsten drückt sich derselbe im Überhandnehmen der Polster und Kissen bildenden Moose aus, unter denen wir sogar die pleurokarpen, sonst durch niedergestreckten lockeren Rasenwuchs ausgezeichneten Familien vertreten finden, so *Heterocladium squarrosulum* var. *compactum*, *Brachythecium collinum*, *Br. glareosum*, *Cirriphyllum cirrosum*, *Stereodon revolutus* und *St. fastigiatus*. Ein anderer Teil ist den ungünstigen Verhältnissen durch seinen niederen Wuchs und die Reduktion sowie die Stellung der meist zu Knospen zusammenschließenden Blätter angepaßt. Hierher gehört in erster Linie *Pohlia polymorpha*, das Leitmoos des alpinen Gürtels, *P. acuminata*, *Plagiobryum demissum*, *Pottia latifolia* und die *Desmatodon*-Arten, von denen *D. latifolius* an Häufigkeit mit *Pohlia polymorpha* wetteifert. Eine andere Gruppe — dahin gehören die *Polytricha* — ist durch die anatomische Struktur ihres Körpers, sowohl Stämmchen als Blätter, bestens geschützt. Die derben Rollblätter mit ihren auf der Bauchseite verlaufenden zahlreichen Lamellen gehören mit zu den vollkommensten Einrichtungen zum Festhalten der Feuchtigkeit. Demgemäß treffen wir *Polytrichum juniperinum* und *P. piliferum* noch an den allertrockensten Stellen im Curvuletum und *Polytrichum sexangulare* bildet auf dem kalten, von Schneewasser durchfeuchteten, also trotz des gegenteiligen Anscheines physiologisch trockenen Bodens der Schneetälchen eine Massenvegetation, die den Eindruck einer Frischwiese machen kann. Ähnlich verhält sich das an den gleichen Orten vorkommende *Conostomum tetragonum*, das in der Derbheit seiner Blätter und ihrer schuppenartigen Deckung ausreichenden Schutz findet. Weiter ist eine Anzahl *Dicranum*-Arten zu nennen, die in dichtestem, durch reichlichen Wurzelfilz besonders wirksamen Polsterwuchs den harten klimatischen Bedingungen widerstehen. Das sind vor allem *D. brevifolium*, *congestum*, *elongatum*, *groenlandicum* und *albicans*, in die gleiche morphologische Gruppe gehört auch der zwergige *Campylopus Schimperi*, der im Curvuletum und auf den trockensten Lägern eines der widerstandsfähigsten, nie fehlenden Moose ist. Auch andere Arten, die schon in tieferen Regionen vorkommen und schon dort in Polstern wachsen, zeigen hier ihre extremste Ausbildung in dieser Richtung, so *Tortella tortuosa*, *Ceratodon purpureus*, *Distichum capillaceum*, *Dicranoweisia crispula*, *Rhacomitrium hypnoides*, *Amphidium Mougeotii*, *Pohlia cruda*, *Bryum pallescens*, *Aulacomnium palustre*, *Plagiopus Oederi*, welche alle besonders dichte alpine Polsterformen bilden. Dazu kommen noch die längst fixierten, echt hochalpinen Moose in dichtestem Polsterwuchs, von denen als interessantestes

Oreas Martiana an erster Stelle genannt werden muß. In diese Gruppe gehören außerdem die hochalpinen Grimmien: *G. unicolor, elongata, incurva, apiculata, Holleri, funalis, torquata, sessitana, subsulcata* und *caespiticia*, ferner *Dicranoweisia compacta, Didymodon rufus, Amphidium lapponicum, Anoectangium compactum* und die *Andreaea*-Arten.

Auf alle Einzelheiten der verschiedenen Moosgemeinschaften hier einzugehen, ist mir unmöglich, weil dazu eine viel größere Vertrautheit mit dem Gebiet gehören würde, als ich während meines kurzen Aufenthaltes in der Bernina erreichen konnte. Ich will statt dessen nur noch einige besonders prägnante Ausschnitte aus der Moosvegetation dieser obersten Stufe schildern. Außer den oben besprochenen extrem trockenen Standorten der Felsen und des Curvuletums finden sich da und dort Verhältnisse, die einer Moosvegetation viel günstigere Bedingungen bieten oder wenigstens ganz spezielle Bedürfnisse befriedigen. Es sind dies die Quellriede und zahlreichen Vermoorungen, welche in Talmulden und auf Terrassen so häufig auftreten und einer reichen Flora von Torfmoosen und ihren typischen Begleitern, *Aulacomnium-, Philonotis-, Polytrichum-* und *Drepanocladus*-Arten als Heimstätte dienen; ferner die von jeder höheren Vegetation entblößten, von Schneewasser durchrieselten Blockfelder, welche sich durch das nahezu ausschließliche und massige Auftreten der saftgrünen *Grimmia mollis* charakterisieren, und endlich die schon oben erwähnten Schneetälchen mit einer Massenvegetation aus *Polytrichum sexangulare*, zu dem sich fast stets noch *Brachythecium glaciale, Pseudoleskea filamentosa, Conostomum boreale* und *Pohlia commutata* gesellen.

Auf die Flora der Vermoorungen und Quellriede muß ich schon wegen ihres Artenreichtums etwas näher eingehen, obwohl ich die *Sphagna*, die suis locis häufig den Grundstock abgeben, nicht näher studiert habe. Die Sphagneten selbst sind auch meist ziemlich rein, wenn man von den Beimischungen der Polytrichen absieht, so daß man gewöhnlich erst dort, wo sie zurücktreten, eine stärker entwickelte Laubmoosvegetation antrifft. Als Typus mag die moorige Umgebung der Berninaseen gelten. Torf und Sand halten sich hier so ziemlich die Wage, und im allgemeinen bietet der nasse Sand mehr Abwechslung als reiner Torfboden. Eine typische Massenvegetation treffen wir in der Uferzone des Lej pitschen, wo *Drepanocladus exannulatus* var. *purpurascens* und *D. trifarius* in den verlandenden Teilen unumschränkte Herrscher sind. *Drepanocladus exannulatus* var. *brachydictyon* rückt weiter vor und lebt untergetaucht im Scheuchzerietum (*Eriophorum Sch.*) und Sparganietum, während die neue Varietät *angustissimus* die extremste flutende Form darstellt. Dazu kommen auf den gefestigten, aber immer noch sumpfigen und torfigen Grasbänken rings um den See *Aulacomnium palustre, Pohlia nutans* var. *uliginosa, Leucobryum glaucum, Drepanocladus uncinatus* var. *abbreviatus* und *D. lycopodioides* var. *alpinus*, die sandigen, überrieselten Stellen zwischen den

Seggenbülten aber sind dicht besiedelt mit *Philonotis fontana*, *Ph. seriata*, *Oncophorus virens*, *O. Wahlenbergii*, *Dicranella squarrosa* und *Mniobryum albicans*, während an anderen Stellen noch *Rhacomitrium protensum*, *Bryum Schleicheri*, und *B. neodamense*, *Tayloria lingulata*, *Cinclidium stygium*, *Amblyodon dealbatus* und das sehr häufige purpurschwarze *Calliergon sarmentosum* hinzutreten können. Auffallend ist unter diesen Arten besonders der hohe Standort von *Leucobryum glaucum*, das hier mit 2200 m seine Maximalhöhe erreichen dürfte. Auch *Drepanocladus trifarius* und *D. lycopodioides* wächst hier außergewöhnlich hoch. Das Vorkommen dieser Arten ist ein weiterer Beleg dafür, daß die Paßhöhe der Berninaseen in früheren Zeiten bewaldet war, was übrigens schon durch die Auffindung von Arvennüßchen in den dortigen Torfschichten bewiesen wurde. Dagegen ist es merkwürdig, daß dieses *Leucobryum*, welches ein typisches Waldmoos ist, nirgends mehr in den noch bestehenden Wäldern der Täler gefunden wird.

Auch eine neue Art hat mir das feuchte Sandufer des Lej pitschen geliefert, nämlich *Pohlia Berninae*, die wohl in die Verwandtschaft der *P. polymorpha* gehört, von dieser aber durch eine Summe wesentlicher Merkmale scharf geschieden ist[1]).

Schließlich sei noch einiger Besonderheiten in der Felsflora gedacht. Ihr Charakter ist, den wenig variierten geologischen Verhältnissen des Gebirgsstockes entsprechend, ziemlich einförmig. Kalk trifft man in größerer Ausdehnung wohl nur in dem nördlichen Begrenzungswall des Berninatales; die wenigen Kalkeinschlüsse südwärts der Talfurche sind für das Gesamtbild der Flora von geringer Bedeutung. Im übrigen herrschen kalkfreie bis kalkarme Gneise, Granite und Tonschiefer vor. Serpentin, Diorit und grüne Schiefer sind örtlich eng umgrenzt; letztere zeichnen sich aber meist durch eine besonders reiche und interessante Moosflora aus. Wir treffen demgemäß überall als Grundstock eine typische Silikatgesteinsflora an, von der sich nur der Piz Alv, ein reicher Kalkgebirgsstock wesentlich unterscheidet. Da hier indes, schon infolge der starken Entwicklung des Südgehänges und der damit verbundenen starken Insolation, weiter durch das Fehlen von Quellwasser und durch die Beschaffenheit des Gesteines selbst eine ungewohnte Sterilität zustande kommt, so zeigt auch dieses Gebiet, das für die Entfaltung einer reichen Kalkflora besonders geeignet erscheinen könnte, wenig Bemerkenswertes. Am auffallendsten ist vielmehr, daß die Moose hier im Landschaftsbild jede Bedeutung verloren haben. Die Eigenart des Gesteins drückt sich am besten noch in dem massigen Vorkommen vou *Distichium inclinatum* am Abhang des Piz Alv beim Eingang ins Heutal aus, einer Art, die ich sonst nirgends im Gebiet beobachten konnte. Vielleicht sind an diesem schattigen und teilweise feuchten Hang noch mehr typische Kalkformen zu finden: jedenfalls bieten sie die meiste Aussicht auf Erfolg, während weiter aufwärts die Verarmung der Mooswelt rasche Fortschritte macht und zum fast völligen Verschwinden der Moose führt. Bemerkenswert sind immerhin die spärlichen Funde, die ich auf der geröll- und schuttbedeckten Terrasse auf halber Höhe des Piz Alv machte: *Stereodon dolomiticus*, *Pseudoleskea filamentosa*, *Hygroamblystegium curvicaule*, *Orthothecinm intricatum*, *Entodon orthocarpus*, *Rhythidium rugosum*, *Weisia Wimmeriana*, *W. crispula*, *Encalypta contorta*, und *Rhacomitrium canescens* var. *strictum*. Am Gipfel kommt noch *Stereodon revolutus* dazu. Auffallend ist namentlich *Entodon orthocarpus*, *Encalypta contorta* und *Weisia crispata*, die hier bei 2350 m wohl die weitaus höchsten Stationen ihres Vorkommens erreichen dürften. *Rhacomitrium canescens* var. *strictum* wächst in winzigen Räschen auf dem feinen Gries zwischen den Steinen und erinnert so an das Vorkommen des noch extremeren, aber wahrscheinlich spezifisch doch mit ihm identischen *Rhacomitrium tortuloides* auf Schieferschutt zwischen Muttsee und Kistenpaß.

---

[1]) Diagnose in Th. Herzog, 1910.

Während diese Arten hier alle auf reinem Kalkboden wachsen, treffen wir an mehreren Orten anderwärts eine Gesellschaft, die wir sonst gleichfalls als Kalkzeiger anzusprechen gewöhnt sind, mitten im Gneisgebiet. Das ist zunächst sehr überraschend und dazu geeignet, Zweifel an der Bodenstetigkeit dieser Arten aufkommen zu lassen. Es fällt aber bald auf, daß es stets Bewohner feuchter Klüfte und Höhlen, also geschützter Stellen sind, während das gleiche Gestein hart daneben, wo es den Atmosphärilien ausgesetzt ist, die extremste Silikatflora trägt. An der freien Felswand *Grimmia funalis*, *G. torquata*, *G. unicolor*, *Andreaea*-Arten — in den Spalten *Distichium capillaceum*, *Orthothecium intricatum*, *Gymnostomum rupestre*, *Myurella julacea* und *Tortula mucronifolia*, und zwar — des Rätsels einfache Lösung — zuweilen deutlich mit Kalkschlamm durchsetzt oder inkrustiert. Diese scheinbare Ausnahme von der Regel ist also nur ein weiterer Beweis für die sehr große Empfindlichkeit mancher Arten und ihre Bodenstetigkeit. Draußen an der freien Felswand, wo der Regen sofort alle gelösten Bestandteile abwäscht, gedeiht auch auf einem kalkhaltigen Silikatgestein die reine Kieselflora; denn der Boden ist hier für die Pflanze praktisch völlig kalkfrei. In den Klüften und Höhlungen dagegen, wo das Sickerwasser die gelösten Bestandteile wieder absetzt, da tritt an der Oberfläche eine Anreicherung an Kalk ein und vermag so eine typische Kalkflora hervorzurufen.

Erhöhtes Interesse beanspruchen auch die letzten Pioniere pflanzlichen Lebens auf den höchsten, schon weit in die Schneestufe hineinreichenden Gräten und Gipfeln. Denn in den Gipfelfloren der meisten Berge tritt das Kontingent, welches die Laubmoose stellen, am stärksten hervor. Artenreich ist dasselbe zwar nicht, dafür aber um so charakteristischer, da es fast überall dieselben Arten sind, welche sich in so hohem Maße lebenskräftig im Kampfe gegen die feindlichsten Faktoren, Trockenheit und Kälte, erweisen, nämlich *Distichium capillaceum*, *Tortella fragilis*, *Didymodon rufus*, *Desmatodon latifolius*, *Tortula ruralis* var. *rufipila*, *Grimmia incurva*, *Rhacomitrium hypnoides*, *Orthotrichum Killiasii*, *Mnium orthorrhynchum* var. *nivale*, *Polytrichum piliferum*, *Lescuraea saxicola*, *Rhythidium rugosum* var. *imbricatum* und *Stereodon revolutus*. Dazu kommt der Ubiquist *Ceratodon purpureus*, meist steril und in sehr abweichenden, dichtpolstrigen Formen.

Zum Schluß muß ich noch einige neue Varietäten erwähnen, auf die in anderen Alpengebieten noch zu achten wäre, da sie sicher weiter verbreitet sind.

1. *Dicranum congestum* var. *divaricatum* mihi. A typo differt foliis laxis valde divaricatis apice subrecurvis. — Zwischen Gras auf der Pastura di Lagalb, 2400 m.
2. *Didymodon rubellus* fo. *dioica*. Unterscheidet sich nur durch den zweihäusigen Blütenstand von der gewöhnlichen Form. — Pastura di Lagalb, 2450 m (H.).
3. *Tortula ruralis* var. *rufipila* mihi. — A typo differt pulvinis densioribus spadiceis, foliis brevioribus, pilo minus spinoso rufo.
4. *Orthothecium intricatum* var. *laxirete* mihi. — A typo differt foliis laxius reticulatis. — In Felsnischen über dem Lago Minor, ca. 2500 m.
5. *Brachythecium collinum* fo. *subenervis*. — A forma typica differt nervo subobsoleto. — An Felsen über der Bovalhütte, 2600 m.

5. Kapitel: **Vertikale Gliederung der Vegetation.**

Schröter[1]) gibt eine Übersicht der verschiedenen Einteilungen in Höhengürtel und stellt auf den Grundlagen von Christ folgende Einteilung auf:

1. Kulturstufe (colline Stufe) bis zur oberen Grenze des Weinstocks.
2. Die Stufe des Laubwaldes (montane Stufe) von der Grenze des Weinstocks bis zur Buchengrenze.
3. Die Stufe des Nadelwaldes (Coniferenstufe, subalpine Stufe) von der oberen Grenze der Buche bis zur Baumgrenze.
4. Die alpine Stufe, von der Baumgrenze aufwärts bis zu den höchsten Spitzen. Diese zerfällt in
    a) Die eigentliche alpine Stufe (eualpine Stufe möchte ich kurz sagen) von der Baumgrenze bis zur unteren Grenze der perennierenden Schneeflecken.

---

[1]) 1904/08, Tabelle I, S. 8 u. f.

α) Der Strauchgürtel, bis zur oberen Grenze des Krummholzes und der Alpenerle.

β) Der Wiesengürtel, von der oberen Grenze des Strauchgürtels bis zur oberen Grenze der zusammenhängenden Wiesenformationen.

b) Die subnivale Stufe: der Gürtel der vereinzelten Schneeflecken und der Pionierrasen. Diese Stufe fällt zusammen mit dem Gürtel zwischen der orographischen und klimatischen Firngrenze **Ratzels**.

c) Die Nivalstufe, von der klimatischen Schneegrenze aufwärts.

Sendtner verlangt, daß die Stufen nicht nach der Grenze des Vorkommens einer einzelnen hervorstechenden Pflanzenart begrenzt werden, sondern nach den Höhenlinien, wo viele Pflanzen aufhören und neue anfangen. Um zu ersehen[1], »ob die Änderungen, welche die Vegetation mit der Höhe erfährt, in allen Höhenabständen gleichmäßig vor sich gehen, oder ob sie sich in gewissen Höhen zahlreicher anhäufen«, hat **Sendtner** für Südbayern durch zahllose Exkursionen die oberen und unteren Grenzen des Vorkommens der Gefäßpflanzenarten bestimmt. Es zeigte sich, daß Grenzenhäufungen vorkamen, die ziemlich zusammenfielen mit den Grenzen hervorragender Pflanzen: des Weinstocks, der Walnuß, der Eiche (untere montane Stufe), der Buche (obere montane Stufe), der Fichte (Voralpenstufe), des Knieholzes und der Heide (Strauchgürtel).

Diese statistische Methode hat **Brockmann**[2] für das Puschlav durchgeführt. Auch für das Puschlav ergab sich eine Häufung von Artgrenzen bei den Grenzen der oben erwähnten charakteristischen Arten oder genauer sind es die Grenzen von Formationen. Ich habe nun für das Berninatal diese Zusammenstellungen gemacht.

Die Höhen wurden mit Aneroid gemessen mit fortwährender Kontrolle durch die Karten des Sigfriedatlanten. Ausgeschieden wurden ruderale und alluviale Standorte, da diese die Resultate verfälschen würden. Hochalpine Pflanzen werden heruntergeschwemmt und erscheinen in Schluchten, und besonders auf Alluvionen viel tiefer als ihre normalen Standorte sind, so z. B. bei 1720 m[3] auf den Flazalluvionen *Artemisia laxa*, *Achillea nana*, *Sibbaldia procumbens*, *Chrysanthemum alpinum* usw. Andererseits steigen ruderal eine Masse Pflanzen anormal hoch. Da die Berninastraße bis 2330 m geht, würde bei Mitberücksichtigung der Straßenbordstandorte die Zahl der oberen Grenzen in der folgenden Tabelle bei 2300—2399 m von 62 auf 93 erhöht und dadurch ein starkes, unberechtigtes Maximum verursacht. Auch aus der Reihe fallende hohe Standorte, wie z. B. *Larix* bei 2660 m, wurden weggelassen; für Lärche und Arve wurden die Hochstammgrenzen aufgenommen.

---

[1] **Sendtner** 1854, S. 372.

[2] 1907, S. 367.

[3] Siehe Standortskatalog.

Über das Ansteigen der Ruderalpflanzen gibt am besten folgende Tabelle Aufschluß.

Ansteigen der Ruderalpflanzen.

Höhen des ruderalen Vorkommens	Anzahl der Arten, die nur ruderal vorkommen	Anzahl der Arten, die ihren höchsten normalen Standort haben bei					
		1700	1800	1900	2000	2100	2200
1700—1799	59	=	—	—	—	—	—
1800—1899	9	—	=	—	—	—	—
1900—1999	1	—	—	=	—	—	—
2000—2099	5	—	1	2	=	—	—
2100—2199	2	—	—	—	—	=	—
2200—2299	2	—	1	1	1	—	=
2300—2399	13	1	3	3	2	4	5

So sind z. B. die drei von 1800 nach 2300 m um 500 m hinaufverschleppten Arten *Viola tricolor*, *Carum Carvi*, *Plantago major*[1]), diejenige von 1720 auf 2309 *Artemisia Absinthium.*

Einen Gegensatz dazu bildet das Sinken der alluvialen Artgrenzen im Gebiet, das aus der folgenden Tabelle ersichtlich ist.

Heruntersteigen der Arten in Alluvionen.

Höhen des alluvialen Vorkommens	Anzahl der Arten, die ihren tiefsten normalen Standort haben bei oder über						
	1800	1900	2000	2100	2200	2300	2500
1700—1799	4	6	2	—	3	—	—
1800—1899	=	4	2	2	3	1	—
1900—1999	—	=	—	—	—	1	1
2000—2099	—	—	=	—	1	—	—

Die Tabelle spricht für sich, am ausgeprägtesten ist *Trisetum spicatum*, das seine Hauptverbreitung zwischen 2800 und 3000 m hat, bei 2580 m am Nordhang des Piz d'Arlas einen normalen Tiefpunkt erreicht und in den Rosegalluvionen bei 1920 m wieder vorkommt. *Androsace alpina*, im Heutal und Minortal bei 2300 m noch ziemlich normal, findet sich bei 1870 m in den Berninabachalluvionen wieder. *Saxifraga oppositifolia*, *Sibbaldia procumbens* und *Achillea nana* sind die drei aus dem 2200 m-Gürtel auf den 1700er hinuntergeschwemmten, usw.

---

[1]) Siehe auch unter *Alchemilla* im Standortskatalog.

Liste der oberen und unteren Höhengrenzen der Gefäßpflanzen.

	Grenze des Vorkommens in Metern ü. M.		Bemerkungen r = ruderale Höhe al = alluviale Tiefe
	untere	obere	
1700—1799			
Potamogeton alpinus	—	1715	—
» *perfoliatus*	—	1715	—
» *filiformis*	—	1715	—
Phleum phleoides	—	1720	—
Alopecurus pratensis	—	1715	r 1790
Avena fatua	—	—	r 1715
» *sativa*	—	—	r 1720
Poa alpina	1780	—	al 1715
» *violacea*	1750	—	—
Festuca pratensis	—	1730	r 1780
Triticum aestivum	—	—	r 1760
Bromus sterilis	—	—	r 1715
» *secalinus*	—	—	r 1720
» *hordeaceus*	—	—	r 1720
Nardus stricta	1700	—	—
Hordeum jubatum	—	—	r 1715
Carex sempervirens	1720	—	—
Juncus Jacquini	1715	—	—
Luzula lutea	1700	—	—
» *spadicea*	1780	—	—
» *spicata*	1715	—	—
Gagea fistulosa	1750	—	—
Allium oleraceum	—	1780	—
Lloydia serotina	1750	—	—
Orchis maculatus	—	1750	—
Salix retusa	1730	—	—
» *ret. serpyllifolia*	1715	—	—
» *purpurea*	—	1730	—
» *Lapp. helvetica*	1720	—	—
Alnus incana	—	1730	—
Betula pendula	—	1760	—
Humulus Lupulus	—	—	r 1780
Chenopodium virgatum	—	—	r 1720
Spinacia oleracea	—	—	r 1715
Atriplex patulum	—	—	r 1745
Silene acaulis	1715	—	—
Lychnis Flos Jovis	—	—	r 1715
Melandrium album	—	—	r 1715
Vaccaria pyramidata	—	—	r 1715
Stellaria longifolia	—	1750	—
Sagina procumbens	—	1715	—
Cerastium arv. strictum	1715	—	—
» *cerastioides*	1730	—	—
Herniaria glabra	—	1720	—
Anemone alp. sulfurea	1700	—	—
» *vernalis*	1700	—	—
Ranunculus arvensis	—	—	r 1715
» *pyrenaeus*	1750	—	—
» *aquatilis*	—	1720	—
Fumaria officinalis	—	—	r 1720
» *Vaillantii*	—	—	r 1720
» *Schleicheri*	—	—	r 1720
Cochlearia Armoracia	—	—	r 1750
Sisymbrium Sophia	—	—	r 1715
Isatis tinctoria	—	—	r 1715
Erucastrum obtusangulum	—	—	r 1715
» *Pollichii*	—	1750	—

	Grenze des Vorkommens in Metern ü. M.		Bemerkungen r = ruderale Höhe al = alluviale Tiefe
	untere	obere	
1700—1799			
Brassica oleracea	—	—	r 1715
» *elongata*	—	—	r 1715
Raphanus Raphanistrum	—	—	r 1750
Barbaraea vulgaris	—	—	r 1715
Roripa silvestris	—	—	r 1715
Cardamine pratensis	—	1780	—
» *resedifolia*	1715	—	—
Camelina sativa	—	—	r 1715
Draba carinthiaca	1715	—	—
Alyssum Alyssoides	—	—	r 1715
Berteroa incana	—	—	r 1715
Sedum Tel. purpureum	—	1780	—
» *atratum*	1720	—	—
» *alpestre*	1770	—	al 1720
Sempervivum arachnoideum	1700	—	—
» *montanum*	1700	—	—
Saxifraga Aizoon	1720	—	—
Chrysosplenium alternifolium	—	1750	—
Alchemilla flabellata	1715	—	—
Sanguisorba minor	—	1720	—
Prunus Persica	—	—	r 1790
Melilotus albus	—	—	r 1780
Oxytropis campestris	1715	—	—
Trifolium alpinum	1715	—	—
» *hybr. elegans*	—	—	r 1715
» *agrarium*	—	—	r 1720
» *procumbens*	—	—	r 1715
Astragalus alpinus	1720	—	—
Hippocrepis comosa	1720	—	—
Vicia angustifolia	—	—	r 1715
Lathyrus Aphaca	—	—	r 1715
Polygala alpinum	1715	—	—
» *amarellum*	—	1730	—
» *alpestre*	1710	—	—
Euphorbia helioscopia	—	—	r 1715
Daphne striata	1700	—	—
Chaerophyllum aureum	—	1720	—
Ligusticum Mutellina	1715	—	—
Levisticum officinale	—	—	r 1715
Angelica silvestris	—	1780	—
Primula hirsuta	1750	—	al 1720
» *integrifolia*	1730	—	—
» *farinosa*	1715	—	—
» *elatior*	—	—	r 1760
Soldanella alpina	1795	—	—
Gentiana Cruciata	—	1725	—
» *aspera*	—	1715	—
Lappula echinata	—	—	r 1715
Lamium amplexicaule	—	—	r 1780
» *purpureum*	—	—	r 1780
Stachys rectus	—	1730	—
Salvia verticillata	—	—	r 1780
Mentha arvensis	—	—	r 1715
Solanum tuberosum	—	—	r 1780
Linaria vulgaris	—	—	r 1715
Euphrasia Odontites	—	—	r 1780
» *montana*	—	1715	—
Rhinanthus Alectorolophus	—	—	r 1780
Utricularia minor	—	1745	—

	Grenze des Vorkommens in Metern ü. M.		Bemerkungen r = ruderale Höhe al = alluviale Tiefe
	untere	obere	
1700—1799			
Phyteuma hemisphaericum	1715	—	—
Bellis perennis	—	—	r 1720
Aster alpinus	1715	—	—
Antennaria carpathica	1715	—	—
Achillea moschata	1715	—	—
Chrysanthemum inodorum	—	—	r 1780
Artemisia Absinthium	—	1720	r 2309
Carduus nutans	—	—	r 1780
» *crispus*	—	—	r 1715
Cirsium arvense	—	—	r 1780
Centaurea Cyanus	—	—	r 1780
Cichorium Intybus	—	—	r 1780
Lapsana communis	—	—	r 1780
Hypochoeris uniflora	1750	—	—
Leontodon pyrenaicus	1700	—	—
Lactuca sativa	—	—	r 1780
Crepis conyzifolia	1720	—	—
Hieracium Pilosella	1720	—	—
» *Auricula*	1700	—	—
» *furcatum*	1770	—	—
» *intybaceum*	1700	—	—
1800—1899			
Phleum pratense	—	1800	—
Alopecurus myosuroides	—	1810	—
Agrostis canina	—	1800	—
Arrhenaterum elatius	—	1800	—
Phragmites communis	—	1813	—
Poa compressa	—	—	r 1840
Glyceria plicata	—	1830	—
Bromus erectus	—	—	r 1810
Agropyron repens	—	1800	r 2280
Eriophorum Scheuchzeri	1820	—	—
Cobresia bipartita	1830	—	—
Eleocharis palustris	—	1813	—
Elyna myosuroides	1830	—	—
Carex pulicaris	—	1870	—
» *diandra*	—	1880	—
» *paradoxa*	—	1813	—
» *paniculata*	—	1813	—
» *polygama*	—	1813	—
» *atr. aterrima*	1880	—	—
» *elata*	—	1813	—
» *ornithopoda*	1850	—	—
» *distans*	—	1813	—
» *lasiocarpa*	—	1813	—
Tofieldia palustris	1830	—	—
Colchicum autumnale	—	1800	—
Salix daphnoides	—	1800	—
Polygonum lapathifolium	—	1810	—
Oxyria digyna	1830	—	al 1740
Silene vulg. alpina	1870	—	—
Stellaria graminea	—	1850	—
Minuartia recurva	1860	—	—
Aquilegia vulgaris	—	1830	—
Ranunculus breyninus	—	1820	—
Hutchinsia alpina	1870	—	—
Arabis Halleri	—	1880	—
Drosera rotundifolia	—	1813	—

	Grenze des Vorkommens in Metern ü. M.		Bemerkungen r = ruderale Höbe al = alluviale Tiefe
	untere	obere	
1800—1899			
Drosera anglica	—	1813	—
Sedum villosum	—	1820	—
Saxifraga aspera	1850	—	—
» *stellaris*	1880	—	al 1750
Potentilla argentea	—	1800	—
» *Gaudini*	—	1820	—
» *anserina*	—	1860	r 2040
Sieversia montana	1870	—	—
Prunus domestica	—	—	r 1810
Trifolium Thalii	1850	—	al 1715
» *pallescens*	1870	—	al 1715
Onobrychis viciifolia	—	1870	—
Vicia hirsuta	—	—	r 1820
» *tetrasperma*	—	—	r 1810
» *sativa*	—	—	r 1820
Geranium Robertianum	—	1820	—
Viola calcarata	1830	—	—
» *tricolor alpestre*	—	1880	r 2309
Epilobium palustre	—	1800	—
Carum Carvi	—	1800	r 2320
Chaerefolium silvestre	—	1820	—
Pyrola uniflora	—	1860	—
» *rotundifolia*	—	1820	—
Oxycoccus quadripetalus	—	1820	—
Menyanthes trifoliata	—	1813	—
Gentiana bavarica typ.	1800	—	—
Hyoscyamus niger	—	—	r 1800
Limosella aquatica	—	1830	—
Veronica verna	—	1820	—
Plantago major	—	1830	r 2320
Galium tricorne	—	—	r 1810
» *palustre*	—	1800	—
Erigeron acer	—	1850	—
Senecio vulgaris	—	—	r 1830
Saussurea alpina	1820	—	—
Carduus defloratus	1830	—	—
Willemetia stipitata	—	1830	—
Crepis aurea	1800	—	—
Hieracium Schultesii	—	1800	—
» *alpinum*	1830	—	—
1900—1999			
Equisetum arvense	—	1900	r 2020
Dryopteris Lonchitis	1930	—	—
Agrostis Spica venti	—	1920	r 2300
» *rupestris*	1900	—	al 1740
Sesleria disticha	1950	—	—
Agropyron caninum	—	1900	r 2309
Carex atrata	1900	—	—
» *vaginata*	—	1900	—
» *limosa*	—	1900	—
Juncus trifidus	1900	—	—
» *bufonius*	—	1900	—
Allium Victorialis	1920	—	—
» *sphaerocephalum*	—	1920	—
Polygonatum officinale	—	1970	—
Paris quadrifolius	—	1920	—
Urtica urens	—	1900	—
Scleranthus annuus	—	1960	—

	Grenze des Vorkommens in Metern ü. M.		Bemerkungen r = ruderale Höhe al = alluviale Tiefe
	untere	obere	
1900—1999			
Cerastium pedunculatum	1980	—	—
Aquilegia alpina	1930	—	—
Ranunculus bulbosus	—	1900	—
Thlaspi arvense	—	1900	—
Draba dubia	1920	—	—
Stenophragma Thalianum	—	1920	—
Turritis glabra	—	1920	—
Arabis pauciflora	—	1950	—
» *hirsuta*	—	1980	—
» *alpina*	1900	—	al 1715
Sempervivum Wulfeni	1950	—	—
Saxifraga asp. bryoides	1920	—	al 1870
» *exarata*	1900	—	al 1870
Ribes alpinum	—	1900	—
Alchemilla glaberrima	1950	—	al 1700
Rosa pomifera	—	1950	—
Trifolium rubens	—	1900	—
Astragalus australis	1900	—	—
Phaca alpina	1900	—	al 1715
Oxytropis Halleri	1900	—	—
» *lapponica*	1980	—	—
Rhamnus pumila	1900	—	—
Laserpitium Siler	—	1950	—
Loiseleuria procumbens	1980	—	—
Primula viscosa All.	1920	—	al 1880
Trientalis europaea	—	1900	—
Lappula deflexa	—	1900	r 2070
Echium vulgare	—	1900	r 2309
Satureia Clinopodium	—	1900	—
Orobanche reticulata	—	1900	—
Plantago media	—	1900	r 2280
Galium rubrum	—	—	r 1920
» *verum*	—	1930	—
Lonicera nigra	—	1980	—
Adoxa Moschatellina	—	1950	—
Phyteuma Carestiae	1930	—	—
Erigeron uniflorus	1950	—	al 1715
» *atticus*	—	1950	—
Leontopodium alpinum	1900	—	—
Gnaphalium supinum	1980	—	—
Chrysanthemum alpinum	1940	—	al 1715
Doronicum Clusii	1900	—	al 1880
Senecio Doronicum	1900	—	—
» *abrotanifolius*	1980	—	—
Hieracium brachycomum	1980	—	—
» *vulgatum*	—	1920	—
» *sublongifolium*	—	1980	—
» *integrifolium*	—	1980	—
2000—2099			
Equisetum silvaticum	—	2000	—
» *palustre*	—	2000	—
Lycopodium annotinum	—	2050	—
Stipa pennata	—	2040	—
Agrostis alpina	2000	—	—
Calamagrostis varia	—	2010	—
Koeleria cristata	—	2070	—
Festuca Halleri	2050	—	al 1730
» *violacea*	2000	—	—

	Grenze des Vorkommens in Metern ü. M.		Bemerkungen r = ruderale Höhe al = alluviale Tiefe
	untere	obere	
2000—2099			
Avena pratensis	—	2000	—
Carex pauciflora	—	2020	—
» *canescens*	—	2020	—
» *flava*	—	2020	—
Luzula luzulina	—	2030	—
Allium Schoenoprasum	—	2000	—
» *strictum*	—	2000	—
Lilium bulb. croceum	—	2040	—
Convallaria majalis	—	2000	—
Orchis latifolius	—	2080	—
Coeloglossum viride	2000	—	—
Epipactis atropurpurea	—	2010	—
Salix caesia	—	2084	—
» *nigricans*	—	2000	—
Betula tomentosa	—	2050	—
Thesium pratense	—	2000	—
Rumex crispus	—	—	r 2060
Melandrium dioecum	—	2050	r 2309
Stellaria uliginosa	—	2000	—
Arenaria serpyllifolia	2060	—	—
Aconitum variegatum	—	2000	—
Lepidium campestre	—	—	r 2050
Kernera saxatilis	2020	—	—
Draba aizoides	2000	—	—
Arabis bellidifolia	2084	—	al 1870
Sedum annuum	—	2050	—
» *acre*	—	2030	—
Saxifraga androsacea	2060	—	—
» *Seguieri*	2000	—	—
Amelanchier ovalis	—	2020	—
Comarum palustre	—	2020	—
Dryas octopetala	2040	—	—
Sorbus Chamaemespilus	—	2080	—
Fragaria vesca	—	2000	r 2260
Melilotus officinalis	—	—	r 2000
Trifolium montanum	—	2000	—
Hedysarum obscurum	2050	—	al 1870
Geranium phaeum	—	2050	—
Erodium cicutarium	—	—	r 2060
Polygala Chamaebuxus	—	2010	—
Myricaria germanica	—	2000	—
Pimpinella major	—	2000	—
» *saxifraga*	—	2000	—
Pyrola media	—	2000	—
» *secunda*	—	2050	—
Soldanella pusilla	2050	—	—
Gentiana ciliata	2010	—	—
» *utriculosa*	—	2000	—
» *brachyphylla*	2000	—	—
Myosotis scorpioides	—	2020	—
» *silvatica*	—	2000	—
Cerinthe glabra	—	2010	—
Dracocephalum Ruyschiana	—	2040	—
Veronica spicata	—	2040	—
» *polita*	—	—	r 2084
Rhinanthus Crista Galli	—	2000	—
Orobanche alba	—	2000	—
Plantago lanceolata	—	2000	r 2320
Sambucus racemosa	—	2050	—

	Grenze des Vorkommens in Metern ü. M.		Bemerkungen r = ruderale Höhe al = alluviale Tiefe
	untere	obere	
2000—2099			
Phyteuma scaposum	—	2000	—
Campanula rapunculoides	—	2020	—
Erigeron ac. droebachiensis	—	2050	r 2084
Adenostyles tomentosa	2070	—	—
Erigeron Schleicheri	—	2000	r 2070
Artemisia laxa	2000	—	al 1715
Senecio nemorensis	—	2050	—
Carduus Personata	—	2000	—
Leontodon incanus	—	2020	—
Hieracium basifurcum	—	2000	—
» *fuscum*	—	2030	—
» *cymosum*	—	2000	—
» *cirritum*	2000	—	—
» *humile*	2000	—	—
» *Bocconei*	—	2000	—
» *staticifolium*	—	2030	—
2100—2199			
Asplenium viride	2150	—	—
Picea excelsa	—	2175	—
Pinus silvestris	—	2100	—
Alopecurus fulvus	—	2180	—
Agrostis tenuis	—	2100	—
Trisetum flavescens	—	2180	—
» *distichophyllum*	2150	—	—
Catabrosa aquatica	—	2120	—
Melica nutans	—	2100	—
Dactylis glomerata	—	2180	r 2309
Poa trivialis	—	2100	—
Festuca alpina	2150	—	—
» *pumila*	2100	—	—
Blysmus compressus	—	2150	—
Carex rupestris	2150	—	—
» *curvula*	2150	—	—
» *incurva*	—	2150	—
» *foetida*	—	2100	—
» *bicolor*	—	2150	—
» *firma*	2150	—	—
Luzula nivea	—	2100	—
» *silvatica*	—	2100	—
Majanthemum bifolium	—	2150	—
Platanthera bifolia	—	2120	—
Salix pentandra	—	2100	—
» *reticulata*	2120	—	al 1800
» *Caprea*	—	2100	—
» *grandifolia*	—	2150	—
» *myrsinites*	2100	—	—
Populus tremula	—	2100	—
Polygonum Bistorta	—	2100	—
Lychnis Flos cuculi	—	2100	—
Gypsophila repens	2130	—	—
Stellaria nemorum	—	2150	—
Arenaria biflora	2130	—	—
Spergularia campestris	—	2120	r 2310
Caltha palustris	—	2170	—
Aconitum paniculatum	—	2100	—
Clematis alpina	—	2120	—
Ranunculus Flam. reptans	—	2180	—
» *auricomus*	—	2120	—

	Grenze des Vorkommens in Metern ü. M.		Bemerkungen r = ruderale Höhe al = alluviale Tiefe
	untere	obere	
2100—2199			
Ranunculus cassubicus	—	2100	—
Lepidium ruderale	—	—	r 2118
Thlaspi alpestre Salisii	—	2120	r 2309
Brassica Rapa	—	—	r 2100
Capsella Bursa pastoris	—	2120	r 2309
Arabis pumila	2150	—	al 1850
Saxifraga caesia	2150	—	—
Potentilla dubia	2150	—	—
Geum rivale	—	2100	—
Vicia Cracca	—	2150	—
» *Cr. tenuifolia*	—	2100	—
Lathyrus pratensis	—	2120	—
Oxalis Acetosella	—	2100	—
Arctostaphylos alpina	2150	—	—
Verbascum crassifolium	—	2100	—
Veronica officinalis	—	2140	—
Euphrasia salisburgensis	2100	—	—
Pedicularis palustris	—	2100	—
Galium uliginosum	—	2100	—
» *Mollugo*	—	2100	—
Phyteuma pedemontanum	2100	—	—
» *Halleri*	—	2150	—
Achillea atrata	2150	—	—
Doronicum scorpioides	2150	—	—
Senecio spathulifolius	—	2100	—
» *rupester*	—	2100	—
Crepis Jacquini	2150	—	—
» *paludosa*	—	2120	—
Hieracium eurylepium	2100	—	—
» *glaciellum*	2100	—	—
» *Laggeri*	2100	—	—
» *villosum*	2150	—	—
» *glanduliferum*	2100	—	—
» *gl. piliferum*	2100	—	—
» *Ganderi*	2100	—	—
2200—2299			
Asplenium Trichomanes	—	2200	—
Juniperus Sabina	—	2240	—
Triglochin palustre	—	2230	—
Agrostis alba	—	2230	r 2320
Briza media	—	2200	—
Poa laxa	2200	—	—
Secale cereale	—	—	r 2200
Eriophorum vaginatum	—	2200	—
Trichophorum alpinum	—	2230	—
Eleocharis pauciflora	—	2230	—
Carex microglochin	—	2200	—
» *dioeca*	—	2200	—
» *Davalliana*	—	2250	—
» *leporina*	—	2280	—
» *Lachenalii*	2200	—	—
» *atr. nigra*	2200	—	—
» *verna*	—	2200	—
» *magellanica*	—	2230	—
pallescens	—	2200	—
» *inflata*	—	2250	—
Juncus arcticus	—	2200	—
Luzula nemorosa	—	2200	—

	Grenze des Vorkommens in Metern ü. M.		Bemerkungen r = ruderale Höhe al = alluviale Tiefe
	untere	obere	
2200—2299			
Chamorchis alpinus	2200	—	—
Salix herbacea	2220	—	al 1850
Rumex scutatus	—	2200	r 2300
Stellaria media	—	2280	—
Arenaria Marschlinsii	2200	—	—
Ranunculus glacialis	2200	—	—
» *aconitifolius*	—	2200	—
Thalictrum foetidum	—	2200	—
Papaver aurantiacum	2200	—	al 1850
Sedum dasyphyllum	—	2200	—
» *album*	—	2200	—
Saxifraga oppositifolia	2200	—	al 1750
Sorbus aucuparia	—	2260	—
Sibbaldia procumbens	2200	—	al 1720
Sieversia reptans	2230	—	al 1870
Alchemilla pentaphyllea	2230	—	—
» *subcrenata*	—	2280	r 2309
» *decumbens*	—	2290	—
» *strigosula*	—	2250	—
» *impexa*	—	2220	—
» *inconcinna*	—	2270	—
Sanguisorba officinalis	—	2200	—
Prunus Padus	—	2200	—
Vicia sepium	—	2200	—
Linum catharticum	—	2200	—
Hypericum maculatum	—	2240	—
Viola Thomasiana	—	2260	—
Epilobium nutans	—	2230	—
Hippuris vulgaris	—	2210	—
Ligusticum simplex	2250	—	—
Laserpitium latifolium	—	2200	—
Gentiana bav. imbricata	2220	—	—
Cuscuta Epithymum	—	2200	—
Eritrichium nanum	2200	—	—
Lycopsis arvensis	—	—	r 2290
Prunella vulgaris	—	2200	—
Lamium album	—	2270	—
Satureia alpina	—	2200	—
Veronica aphylla	2200	—	—
» *Chamaedrys*	—	2270	—
Melampyrum silvaticum s. str.	—	—	1840 in herb.
» *laricetorum*	—	2220	—
» *intermedium*	—	—	2020 in herb.
» *pratense s. str.*	—	—	1840 in herb.
» *alpestre*	—	2250	—
Euphrasia alpina	—	2250	—
Pedicularis Kerneri	2200	—	—
Plantago serpentina	—	2200	—
Galium boreale	—	2200	—
Linnaea borealis	—	2200	—
Knautia silvatica	—	2200	—
Phyteuma Scheuchzeri	—	2200	—
Campanula thyrsoidea	2200	—	—
Gnaphalium Hoppeanum	2200	—	—
Achillea nana	2230	—	al 1740
Artemisia Genipi	2240	—	—
Senecio Fuchsii	—	2200	—
» *viscosus*	—	2200	—
» *carniolicus*	2200	—	al 2000

	Grenze des Vorkommens in Metern ü. M.		Bemerkungen r = ruderale Höhe al = alluviale Tiefe
	untere	obere	
2200—2299			
Centaurea unifl. nervosa	—	2200	—
Leontodon autumnalis	—	2230	r 2320
Tragopogon prat. orientalis	—	2200	r 2309
Hieracium hypeurymum	—	2200	—
» *glaciale*	2200	—	—
» *niphobium*	2200	—	—
» *nigricarinum*	—	2200	—
» *aurantiacum*	—	2200	—
» *scorzonerifolium*	—	2220	—
» *bifidum*	—	2280	—
» *atratum*	—	2280	—
2300—2399			
Dryopteris spinulosa	—	2350	—
Equisetum hiemale	—	2300	—
Lycopodium alpinum	—	2360	—
Sparganium affine	—	2350	—
Potamogeton pusillus	—	2306	—
Larix decidua	—	2300	2660 Zwerglärch.
Poa violacea	—	2350	—
Lolium perenne	—	—	r 2309
Trichophorum atrichum	—	2300	—
Carex ornithopodioides	—	2300	—
Juncus alpinus	—	2310	—
Salix glauca	—	2320	—
» *hastata*	—	2300	—
Alnus viridis	—	2350	—
Urtica dioeca	—	2380	—
Rumex Acetosella	—	2380	—
Polygonum Convolvolus	—	—	r 2309
Chenopodium album	—	—	r 2309
Montia rivularis	—	2300	—
Cerastium uniflorum	2320	—	al 1920
Spergula arvensis	—	—	r 2309
Aconitum Lycoctonum	—	2350	—
Ranunculus repens	—	2300	—
» *acer*	—	2350	—
Berberis vulgaris	—	2310	—
Brassica arvensis	—	—	r 2309
Roripa islandica	—	2310	—
Cardamine amara	—	2380	—
» *alpina*	2300	—	—
Saxifraga aspera typ.	—	2330	—
Rubus saxatilis	—	2300	—
» *idaeus*	—	2300	—
Alchemilla hybrida	—	2300	r 2320
» *versipila*	—	2300	—
» *reniformis*	—	2380	—
» *exigua*	—	2300	—
Medicago lupulina	—	—	r 2300
Phaca frigida	2350	—	—
Geranium rivulare	—	2300	—
Malva neglecta	—	—	r 2309
Viola pinnata	—	2300	—
» *palustris*	—	2380	—
» *canina*	—	2300	—
Daphne Mezereum	—	2350	—
Epilobium collinum	—	2306	—
Laserpitium marg. Gaudini	—	2350	—

	Grenze des Vorkommens in Metern ü. M.		Bemerkungen r = ruderale Höhe al = alluviale Tiefe
	untere	obere	
2300—2399			
Pyrola minor	—	2300	—
Erica carnea	—	2330	—
Androsace alpina	2300	—	al 1870
Gentiana ciliata	—	2300	—
Polemonium coeruleum	—	2300	—
Anchusa officinalis	—	—	r 2309
Lithospermum arvense	—	—	r 2309
Galeopsis Ladanum	—	2300	—
» *Tetrahit*	—	2300	—
Horminum pyrenaicum	—	2390	—
Euphrasia hirtella	—	2300	—
» *drosocalyx*	—	2300	—
Pedicularis recutita	—	2350	—
» *foliosa*	—	2350	—
Sherardia arvensis	—	—	r 2309
Galium Aparine	—	—	r 2309
Lonicera coerulea	—	2350	—
Valeriana tripteris	—	2300	—
Anthemis arvensis	—	—	r 2300
Matricaria Chamomilla	—	—	r 2309
Petasites niveus	—	2350	—
Cirsium heterophyllum	—	2350	—
» *acaule*	—	2350	—
Centaurea phryg. pseudophrygia	—	2340	—
Leontodon montanus	2300	—	—
Crepis alpestris	—	2300	—
» *pontana*	—	2300	—
Hieracium rubellum	—	2300	—
» *silvaticum*	—	2300	—
» *pseudocirritum*	—	2300	—
» *Braun. Ruebelianum*	—	2300	—
» *cochleariifolium*	—	2310	—
» *amplexicaule*	—	2300	—
2400—2499			
Athyrium Filix femina	—	2400	—
Dryopteris Phegopteris	—	2440	—
Woodsia ilv. alpina	—	2450	—
Asplenium septentrionale	—	2470	—
Polypodium vulgare	—	2470	—
Equisetum variegatum	—	2450	—
Pinus Cembra	—	2400	2580 Zwergarven
» *montana*	—	2450	—
Calamagrostis villosa	—	2400	—
Avena pubescens	—	2400	—
Molinia coerulea	—	2400	—
Poa Chaixi	—	2400	—
» *minor*	2400	—	—
» *pratensis*	—	2420	—
Eriophorum angustifolium	—	2420	—
Trichophorum caespitosum	—	2450	—
Carex echinata	—	2450	—
» *brunnescens*	—	2400	—
» *mucronata*	—	2400	—
» *montana*	—	2400	—
» *panicea*	—	2480	—
Tofieldia calyculata	—	2480	—
Veratrum album Lobelianum	—	2450	—

	Grenze des Vorkommens in Metern ü. M.		Bemerkungen
	untere	obere	r = ruderale Höhe al = alluviale Tiefe
2400—2499			
Paradisia Liliastrum	—	2470	—
Polygonatum verticillatum	—	2400	—
Gymnadenia albida	—	2450	—
» *odoratissima*	—	2400	—
» *conopsea*	—	2450	—
Polygonum aviculare	—	2420	—
Silene nutans	—	2450	—
Dianthus Car. silvester	—	2470	—
» *superbus*	—	2450	—
Cerastium caespitosum	—	2420	—
Minuartia sedoides	2400	—	—
Ranunculus flaccidus	—	2400	—
Thalictrum minus	—	2450	—
Draba tomentosa	2400	—	—
Ribes petraeum	—	2450	—
Potentilla erecta	—	2450	—
» *frigida*	2450	—	—
Alchemilla pratensis	—	2400	—
» *vulgaris s. st.*	—	2460	—
» *tenuis*	—	2420	—
» *diversipes*	—	2420	—
» *montana*	—	2400	—
Trifolium repens	—	2420	—
Phaca alpina	—	2450	—
Callitriche palustris	—	2410	—
Viola rupestris	—	2400	—
Epilobium alsinifolium	—	2450	—
Chaerophyllum hirs. Villarsii	—	2480	—
Veronica serpyllifolia	—	2420	—
» *Beccabunga*	—	2450	—
Tozzia alpina	—	2400	—
Rhinanthus subalpinus	—	2450	—
» *glacialis*	—	2450	—
Pedicularis rostrato-spicata	—	2400	—
Plantago montana	—	2400	—
Valeriana officinalis	—	2400	—
Achillea Millefolium	—	2400	—
Centaurea Scabiosa	—	2430	—
Hieracium dentatum	—	2400	—
» *humile*	—	2400	—
2500—2599			
Athyrium alpestre	—	2550	—
Dryopteris Filix mas	—	2540	—
» *Linnaeana*	—	2570	—
» *Lonchitis*	—	2550	—
Asplenium Ruta muraria	—	2500	—
Trisetum spicatum	2520	—	al 1920
Festuca ovina	—	2500	—
» *intercedens*	2550	—	—
Cobresia bipartita	—	2500	—
Carex Goodenowii	—	2500	—
» *ferruginea*	—	2500	—
» *flacca*	—	2580	—
Juncus triglumis	—	2500	—
Allium Victorialis	—	2500	—
Orchis globosus	—	2500	—
» *masculus*	—	2500	—

	Grenze des Vorkommens in Metern ü. M.		Bemerkungen r = ruderale Höhe al = alluviale Tiefe
	untere	obere	
2500—2599			
Salix. Lapp. helvetica	—	2500	—
» *arbuscula*	—	2500	—
Rumex arifolius	—	2500	—
Silene vulg. alpina	—	2500	—
Cerastium caesp. fontanum	—	2550	—
Sagina saginoides	—	2550	—
Minuartia rupestris	2580	—	—
Aquilegia alpina	—	2500	—
Thalictrum aquilegifolium	—	2500	—
Arabis coerulea	2500	—	al 2330
Alchemilla flabellata	—	2590	—
» *colorata*	—	2580	—
» *alpestris*	—	2520	—
» *Longana*	—	2500	—
Rosa pendulina	—	2500	—
Epilobium angustifolium	—	2530	—
» *Fleischeri*	—	2530	—
Heracleum Sphondylium	—	2500	—
Arctostaphylos alpina	—	2520	—
» *Uva ursi*	—	2550	—
Calluna vulgaris	—	2540	—
Primula longiflora	—	2530	—
Gentiana lutea	—	2500	—
Rhinanthus apenninus	—	2500	—
Pinguicula vulgaris	—	2500	—
» *alpina*	—	2500	—
Adenostyles Alliariae	—	2550	—
Gnaphalium silvaticum	—	2500	—
Chrysanthemum Leucanthemum	—	2500	—
Saussurea discolor	—	2530	—
Centaurea Rhaponticum	—	2500	—
» *Scab. badensis*	—	2500	—
Crepis conyzifolia	—	2500	—
Hieracium glaciellum	—	2500	—
» *villosiceps*	—	2540	—
» *incisum*	—	2550	—
» *psammogenes*	—	2550	—
» *Kerneri*	—	2500	—
2600—2699			
Selaginella selaginoides	—	2650	—
Deschampsia flexuosa	—	2600	—
Koeleria hirsuta	—	2600	—
Poa annua	—	2600	—
» *nemoralis*	—	2600	—
Festuca rubra	—	2650	—
Carex Halleri	—	2650	—
» *ornithopoda*	—	2600	—
» *frigida*	—	2600	—
» *capillaris*	—	2600	—
Juncus filiformis	—	2640	—
Luzula campestris	—	2600	—
Tofieldia palustris	—	2600	—
Gagea fistulosa	—	2600	—
Crocus albiflorus	—	2600	—
Chamorchis alpinus	—	2630	—
Salix myrsinites	—	2650	—
Rumex alpinus	—	2640	—
Chenopodium bonus Henricus	—	2620	—

	Grenze des Vorkommens in Metern ü. M.		Bemerkungen r = ruderale Höhe al = alluviale Tiefe
	untere	obere	
2600—2699			
Viscaria alpina	—	2600	—
Silene vulgaris	—	2600	—
» *rupestris*	—	2650	—
Gypsophila repens	—	2650	—
Cerastium arv. strictum	—	2650	—
Trollius europaeus	—	2600	—
Aconitum Napellus	—	2620	—
Biscutella laevigata	—	2600	—
Draba fladnizensis	2600	—	—
» *Thomasii*	—	2600	—
Arabis bellidifolia	—	2620	—
» *alpestris*	—	2600	—
Sempervivum tectorum	—	2650	—
» *Wulfeni*	—	2610	—
Cotoneaster integerrima	—	2600	—
Trifolium pratense	—	2680	—
» *Thalii*	—	2650	—
» *pallescens*	—	2600	—
» *badium*	—	2650	—
Astragalus australis	—	2690	—
» *alpinus*	—	2600	—
Phaca frigida	—	2650	—
Hippocrepis comosa	—	2600	—
Hedysarum obscurum	—	2690	—
Geranium silvaticum	—	2650	—
Polygala alpinum	—	2630	—
» *alpestre*	—	2630	—
Euphorbia Cyparissias	—	2600	—
Rhamnus pumila	—	2620	—
Helianthemum nummularium	—	2600	—
Viola biflora	—	2600	—
Astrantia minor	—	2600	—
Bupleurum stellatum	—	2600	—
Ligusticum simplex	—	2650	—
Laserpitium Panax	—	2600	—
Rhododendron ferrugineum	—	2650	—
Gentiana nivalis	—	2650	—
» *tenella*	—	2600	—
» *anisodonta*	—	2600	—
Pulmonaria angustifolia	—	2620	—
Ajuga pyramidalis	—	2620	—
Veronica fruticans	—	2660	—
Euphrasia Rostkoviana	—	2600	—
» *salisburgensis*	—	2600	—
Pedicularis tuberosa	—	2600	—
Globularia cordifolia	—	2600	—
Plantago alpina	—	2630	—
Valeriana montana	—	2620	—
Scabiosa lucida	—	2600	—
Phyteuma orbiculare	—	2600	—
» *betonicifolium*	—	2600	—
Campanula thyrsoidea	—	2600	—
Bellidiastrum Michelii	—	2600	—
Erigeron neglectus	—	2650	—
» *alpinus*	—	2650	—
Gnaphalium Hoppeanum	—	2650	—
Chrysanthemum atratum	—	2650	—
Tussilago Farfara	—	2600	—
Arnica montana	—	2650	—

	Grenze des Vorkommens in Metern ü. M.		Bemerkungen r = ruderale Höhe al = alluviale Tiefe
	untere	obere	
2600—2699			
Senecio Doronicum	—	2660	—
» *abrotanifolius*	—	2650	—
Carlina acaulis	—	2650	—
Carduus defloratus	—	2600	—
Hypochoeris uniflora	—	2650	—
Leontodon montanus	—	2650	—
» *hispidus*	—	2620	—
Crepis Jacquini	—	2650	—
Hieracium Hoppeanum	—	2650	—
» *Pilosella*	—	2650	—
» *Auricula*	—	2650	—
» *glaciale*	—	2650	—
» *niphobium*	—	2650	—
» *latisquamum*	—	2650	—
» *furcatum*	—	2650	—
» *eurylepium*	—	2650	—
» *permutatum*	—	2650	—
» *brachycomum*	—	2650	—
» *Laggeri*	—	2650	—
» *villosum*	—	2650	—
» *gl. piliferum*	—	2650	—
» *Mureti*	—	2650	—
» *subspeciosum*	—	2650	—
» *cirritum*	—	2650	—
2700—2799			
Cystopteris fragilis	—	2730	—
Allosurus crispus	—	2730	—
Botrychium Lunaria	—	2700	—
Agrostis tenella	—	2700	—
Deschampsia caespitosa	—	2750	—
Trisetum distichophyllum	—	2750	—
Carex ericet. approximata	—	2720	—
» *atrata* ssp. *atrata*	—	2750	—
Lilium Martagon	—	2760	—
Nigritella nigra	—	2700	—
Thesium alpinum	—	2700	—
Minuartia recurva	—	2700	—
Cerastium alpinum	—	2750	—
Anemone alp. sulphurea	—	2730	—
Ranunculus pyrenaeus	—	2700	—
Kernera saxatilis	—	2700	—
Arabis pumila	—	2750	—
Sempervivum arachnoideum	—	2770	—
Saxifraga caesia	—	2770	—
» *aizoides*	—	2750	—
» *stellaris*	—	2780	—
» *moschata*	—	2750	—
» *adscendens*	—	2700	—
Parnassia palustris	—	2740	—
Potentilla grandiflora	—	2700	—
» *dubia*	—	2700	—
Trifolium alpinum	—	2730	—
Oxytropis lapponica	—	2720	—
Anthyllis Vulneraria	—	2740	—
Empetrum nigrum	—	2720	—
Daphne striata	—	2750	—
Peucedanum Ostruthium	—	2700	—
Vaccinium Vitis idaea	—	2700	—

	Grenze des Vorkommens in Metern ü. M.		Bemerkungen r = ruderale Höhe al = alluviale Tiefe
	untere	obere	
2700—2799			
Vaccinium Myrtillus	—	2750	—
Primula farinosa	—	2740	—
Androsace obtusifolia	—	2750	—
Soldanella alpina	—	2700	—
» *pusilla*	—	2710	—
Gentiana campestris	—	2700	—
» *ramosa*	—	2700	—
Thymus Serpyllum	—	2700	—
Veronica aphylla	—	2750	—
Campanula cochleariifolia	—	2770	—
» *cenisia*	—	2740	—
Solidago Virga-aurea	—	2700	—
Gnaphalium norvegicum	—	2760	—
Leontopodium alpinum	—	2740	—
Crepis aurea	—	2700	—
Hieracium intybaceum	—	2700	—
2800—2899			
Asplenium viride	—	2850	—
Phleum alpinum	—	2830	—
Sesleria coerulea	—	2860	—
Eriophorum Scheuchzeri	—	2893	—
Carex Lachenalii	—	2893	—
» *atr. aterrima*	—	2850	—
Salix reticulata	—	2800	—
Silene acaulis	—	2870	—
Moehringia ciliata	—	2850	—
Anemone vernalis	—	2800	—
Ranunculus geraniifolius	—	2800	—
Arabis coerulea	—	2870	—
Dryas octopetala	—	2800	—
Alchemilla pentaphyllea	—	2800	—
Lotus corniculatus	—	2830	—
Oxytropis Halleri	—	2800	—
Helianthemum alpestre	—	2850	—
Viola calcarata	—	2850	—
Epilobium alpinum	—	2880	—
Loiseleuria procumbens	—	2880	—
Gentiana bavarica typ.	—	2830	—
Bartsia alpina	—	2830	—
Campanula barbata	—	2830	—
Doronicum scorpioides	—	2880	—
Hieracium glanduliferum	—	2810	—
2900—2999			
Anthoxantum odoratum	—	2900	—
Poa minor	—	2970	—
Festuca alpina	—	2900	—
Nardus stricta	—	2900	—
Carex firma	—	2900	—
» *sempervirens*	—	2970	—
Lloydia serotina	—	2980	—
Salix retusa	—	2900	—
» *ret. serpyllifolia*	—	2990	—
Oxyria digyna	—	2965	—
Dianthus glacialis	—	2900	—
Cerastium pedunculatum	—	2977	—
» *cerastioides*	—	2920	—
Arenaria biflora	—	2970	—

	Grenze des Vorkommens in Metern ü. M.		Bemerkungen r = ruderale Höhe al = alluviale Tiefe
	untere	obere	
2900—2999			
Papaver aurantiacum	—	2950	—
Cardamine alpina	—	2987	—
Draba Hoppeana	—	2976	—
» *aizoides*	—	2980	—
» *carinthiaca*	—	2900	—
» *tomentosa*	—	2920	—
Arabis alpina	—	2976	—
Sedum atratum	—	2976	—
Saxifraga aphylla	—	2976	—
Alchemilla glaberrima	—	2900	—
Oxytropis campestris	—	2970	—
Ligusticum Mutellina	—	2970	—
Gentiana punctata	—	2930	—
» *verna*	—	2900	—
Myosotis pyrenaica	—	2930	—
Pedicularis verticillata	—	2920	—
Galium asp. anisophyllum	—	2900	—
Phyteuma hemisphaericum	—	2977	—
Campanula Scheuchzeri	—	2900	—
Adenostyles tomentosa	—	2940	—
Aster alpinus	—	2980	—
Antennaria carpathica	—	2990	—
Achillea atrata	—	2900	—
Cirsium spinosissimum	—	2960	—
Taraxacum off. Pacheri	—	2900	—
3000—3099			
Lycopodium Selago	—	3000	—
Agrostis alpina	—	3010	—
Trisetum spicatum	—	3080	—
Festuca violacea	—	3000	—
» *varia*	—	3000	—
» *pumila*	—	3010	—
Elyna myosuroides	—	3010	—
Carex atr. nigra	—	3030	—
» *rupestris*	—	3010	—
Juncus Jacquini	—	3010	—
Salix herbacea	—	3010	—
Polygonum viviparum	—	3060	—
Minuartia verna	—	3090	—
Arenaria Marschlinsii	—	3000	—
Hutchinsia alp. brevicaulis	—	3020	—
Draba fladnizensis	—	3080	—
Saxifraga androsacea	—	3020	—
» *muscoides*	—	3000	—
Potentilla frigida	—	3070	—
Sieversia montana	—	3080	—
Primula integrifolia	—	3010	—
» *viscosa All.*	—	3010	—
Gentiana Kochiana	—	3000	—
Antennaria dioeca	—	3010	—
Artemisia laxa	—	3020	—
Saussurea alpina	—	3010	—
Taraxacum off. alpinum	—	3090	—
3100—3199			
Juniperus com. montana	—	3100	—
Agrostis rupestris	—	3100	—
Festuca intercedens	—	3100	—

	Grenze des Vorkommens in Metern ü. M.		Bemerkungen r = ruderale Höhe al = alluviale Tiefe
	untere	obere	
3100—3199			
Juncus trifidus	—	3180	—
Minuartia rupestris	—	3100	—
Draba dubia	—	3180	—
Saxifraga Aizoon	—	3100	—
Potentilla Crantzii	—	3100	—
Vaccinium uliginosum	—	3100	—
Primula hirsuta	—	3140	—
Linaria alpina	—	3100	—
Phyteuma Carestiae	—	3100	—
Achillea nana	—	3100	—
Artemisia Genipi	—	3100	—
3200—3299			
Avena versicolor	—	3260	—
Sesleria disticha	—	3260	—
Poa alpina	—	3260	—
» *laxa*	—	3260	—
Carex curvula	—	3260	—
Luzula lutea	—	3260	—
» *spadicea*	—	3260	—
» *spicata*	—	3260	—
Minuartia sedoides	—	3260	—
Cardamine resedifolia	—	3260	—
Sedum alpestre	—	3260	—
Sempervivum montanum	—	3260	—
Saxifraga asp. bryoides	—	3260	—
» *Seguieri*	—	3260	—
» *exarata*	—	3260	—
Potentilla aurea	—	3260	—
Sibbaldia procumbens	—	3260	—
Sieversia reptans	—	3260	—
Androsace alpina	—	3260	—
Gentiana brachyphylla	—	3260	—
Eritrichium nanum	—	3260	—
Veronica bellidioides	—	3260	—
» *alpina*	—	3260	—
Euphrasia minima	—	3260	—
Pedicularis Kerneri	—	3260	—
Phyteuma pedemontanum	—	3260	—
Erigeron uniflorus	—	3260	—
Gnaphalium supinum	—	3260	—
Achillea moschata	—	3260	—
Homogyne alpina	—	3260	—
Doronicum Clusii	—	3260	—
Senecio carniolicus	—	3260	—
Leontodon pyrenaicus	—	3260	—
Hieracium alpinum	—	3260	—
3300—3399 —			
3400—3499			
Festuca Halleri	—	3400	—
Cerastium uniflorum	—	3400	—
Saxifraga oppositifolia	—	3465	—
Gentiana bav. imbricata	—	3400	—
Chrysanthemum alpinum	—	3400	—
3500 *Silene exscapa*	—	3500	—
Ranunculus glacialis	—	3500	—

Übersicht über die Höhenstufen des Berninatales.

Höhen Meter über Meer	Artengrenzen untere	Artengrenzen obere	Artengrenzen total	Höhenstufe	Grenzen	Siedelungen
3500	—	2	2	nival	—	—
3400—3499	—	5	5		—	—
3300—3399	—	0	0		—	—
3200—3299	—	**34**	**34**		—	—
3100—3199	—	14	14		—	3150 m oberste Wirtschaft mit Schlafgelegenheit
3000—3099	—	27	27		—	—
2900—2999	—	**39**	**39**	subnival	klimatische Schneegrenze (2960 m)	2977 m Hotel Diavolezza —
2800—2899	—	25	25		—	—
2700—2799	—	49	49		Grenze des geschlossenen Rasens	— —
2600—2699	1	**101**	**102**	alpin	—	—
2500—2599	4	50	54		—	—
2400—2499	4	59	63		Krüppelgrenze	2436 m oberste Alphütte (Muragl)
2300—2399	5	61	66		—	—
2200—2299	24	**63**	**87**	subalpin	Baumgrenze	—
2100—2199	**27**	47	74		Waldgrenze	—
2000—2099	19	**60**	**79**		—	—
1900—1999	**30**	34	64		—	—
1800—1899	21	46	67		—	1800 m Kirchdorf Pontresina
1700—1799	50[1]	29	79		—	—

Da das Gebiet seine niederste Quote bei 1700 m hat, kommen nur die Stufen von der subalpinen an aufwärts in Betracht.

Die Gürtel maximalen Artenwechsels sind die reichsten, indem in der Grenzzone die herabreichenden und hinaufreichenden Arten übereinander greifen, und zwar greifen sie meist soweit übereinander, daß die Maxima der oberen Grenzen nicht in den selben 100 m-Gürtel fallen wie die der unteren.

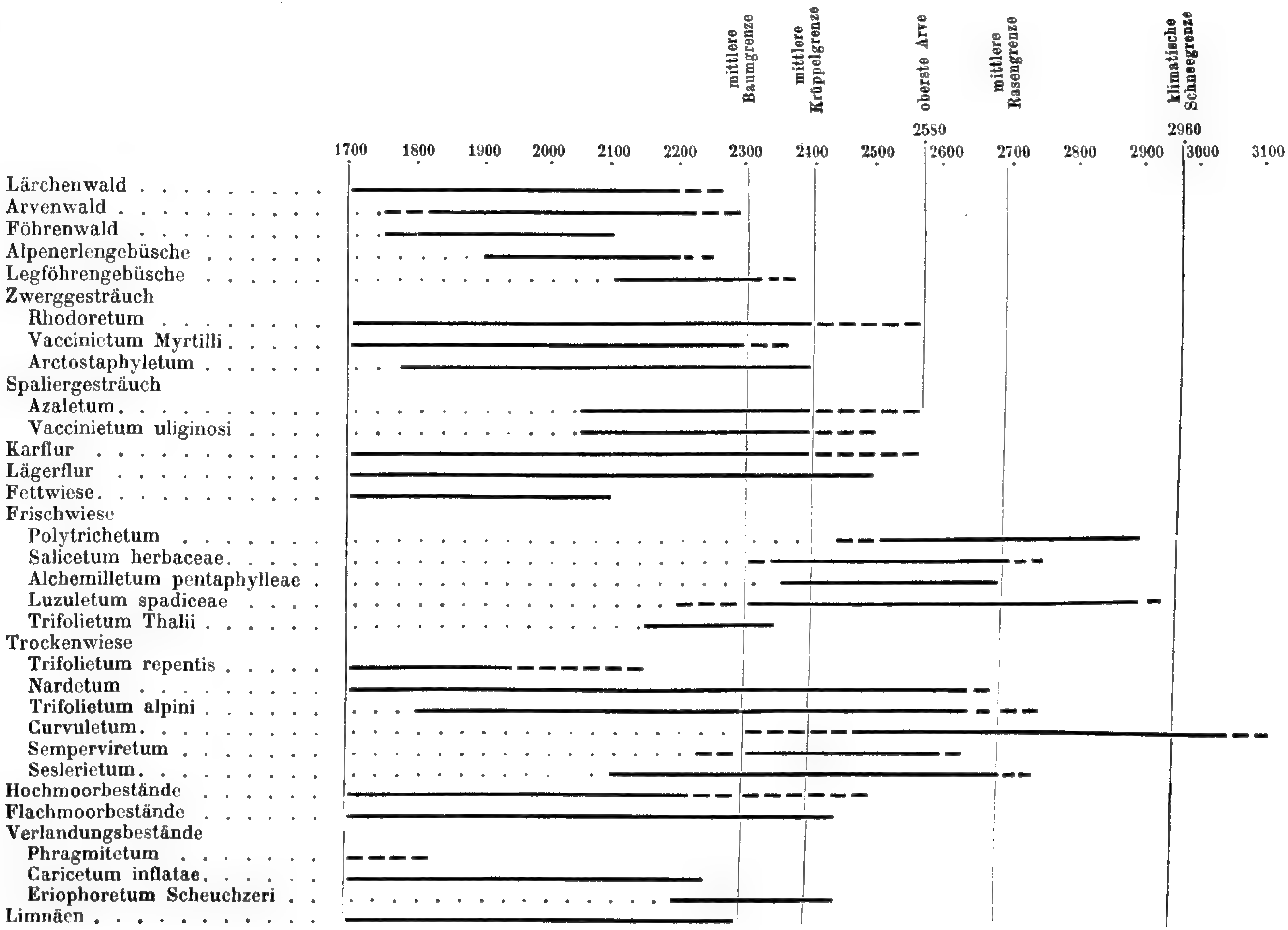
Eine Reihe von Arten, die in der untersten Stufe endigen, sind solche, die dem Haupttal des Engadins angehören und nicht ins Seitental eindringen. In der Stufe 1800—1900 m bildet der Stazersee bei 1813 m als oberster subalpiner Waldsee einen letzten Standort für eine ganze Reihe Sumpfpflanzen.

In der Nähe der Baumgrenze tritt ein bedeutender Artenwechsel ein, die Waldpflanzen hören auf und alpine beginnen. Da die Baumgrenze von 2200—2400 m schwankt, sind beide 100 m-Gürtelzahlen der oberen Grenzen hoch, die obere insbesondere noch wegen der im Kampfgürtel herr-

---

[1] Es sei ausdrücklich hervorgehoben, daß für viele dieser Arten diese unteren Grenzen nur für das Gebiet gelten, weil bei 1700 m der tiefste Punkt des berücksichtigten Gebietes liegt.

Übersicht der Höhenverbreitung häufigerer Pflanzengesellschaften des Gebietes.



schenden Zwergstrauchformation. Den deutlichsten Absatz bringt die Grenze des geschlossenen Rasens. Das kleinere Maximum bei der klimatischen Schneegrenze ist nicht einmal ganz dieser zuzusprechen. Es ist zugleich das höchste Vorkommen von Kalkboden, so daß die Kalkpflanzen dort aufhören müssen. Ein ähnliches Maximum über 3200 m rührt davon her, daß dort die pflanzenreichen Gipfel Languard und Munt Pers endigen.

Die Maxima des Artenwechsels knüpfen sich am deutlichsten an den Wechsel der Formationen.

Die Tabelle zeigt auf einen Blick, wie sich die verschiedenen Formationen und Bestandestypen auf die Höhenstufen verteilen.

Es sei hier noch erwähnt, daß folgende Anteile des Gebietes auf die Höhenstufen entfallen[1]:

Subalpine Stufe	52 km²
Alpine »	60 »
Subnivale »	46 »
Nivale »	42 »

Die subalpine Stufe.

Der Talboden des ganzen Engadins samt den Talböden seiner Seitentäler gehört in diese Stufe. Sie reicht bis zur mittleren Baumgrenze, in unserem Gebiet bis etwa 2300 m. 52 km², also rund ein Viertel unseres Gebietes gehört ihr an. Ganz hierher gehören vor allem die 18 km² Wälder.

Am ausgedehntesten tritt der Wald als Arven-Lärchen-Mischwald auf, der alle Abstufungen zeigt vom reinen Lärchenwald bis zum reinen Arvenwald. In der unteren Hälfte 1700—1900 m hat meist die Lärche das Übergewicht, in der oberen weitaus die Arve. Auf der Talsohle herrscht die Lärche vor, ferner auf allem Schwemmland, Schuttkegeln, überhaupt Neuland, da sie das frische Land ohne weiteres besiedeln kann. Die Arve dagegen fordert mehr humosen Boden, altes Land, wo Detritus von Pflanzen vorhanden ist.

Die Nutzwaldungen bestehen zu 49% aus Arven, zu 46% aus Lärchen, die Schutzwaldungen, die also meist in höheren Lagen, an Steilhängen usw. stehen, mögen wohl 90% Arven aufweisen.

Bei der Talstufe der Berninafälle ändert sich das Bild. Von dort an aufwärts trägt der Paß nur noch etwas Lärchwald bei den Berninahäusern, weiter vereinzelte Lärchen, der Paßwald gehört der Vergangenheit an.

Als Unterholz treffen wir nur im lichten reinen Lärchwald Wiesentypen an. Es ist das Nardetum und das nahe verwandte Trifolietum alpini. Kaum sind einige Arven beigemischt oder es wird auch nur die Neigung des Bodens etwas größer, so tritt die Zwergstrauchformation in ihre

---

[1] Nach eigener Planimetrierung.

Rechte. Es ist dies eine der ausgedehntesten Formationen des Gebietes[1]. Weitaus der häufigste Typus im Wald ist das Vaccinietum Myrtilli. Zwischen hinein treten Rhodoreten, Bestände von *Juniperus* oder von *Calamagrostis villosa.* Dieser letztere Bestand ist nach seinem Vorkommen und seinen ökologischen Bedingungen so eng mit den Zwergstrauchtypen verknüpft, daß er, trotzdem ein Gras darin vorherrscht (bis zu 99%) hier angeschlossen werden muß.

Im trockenen Föhrenwald kommt *Vaccinium Vitis idaea* zu starkem Vorherrschen, im übrigen Wald bildet sie jeweilen einen Ring um die Baumstämme.

Der Kampfgürtel von der Waldgrenze bis zur Krüppelgrenze gehört der Zwergstrauchformation an, die sich nach Lichtbedürfnis in ihre Typen scheidet. So hoch die Zwergsträucher formationsbildend steigen, so hoch fand ich auch immer Zwergarven, meist auch Zwerglärchen. Die Weiden des Passes zeigen in den Höhenlagen, die Baumwuchs erlaubten und wohl auch gehabt haben, Loiseleuriabestand und den damit nahverwandten des *Vaccinium uliginosum.* Dazwischen tritt *Juniperus* und besonders mit Neigung gegen Süd *Arctostaphylos Uva ursi.*

Ganz in dieser Stufe halten sich die hochstämmigen Gebüsche, besonders *Alnus viridis.* Wo Bäche durch den Wald stürzen, sind sie von *Alnus* eingefaßt, die durchweideten ehemaligen Waldgebiete des Munt Pers tragen *Alnus viridis,* ein großer reiner Bestand ist die Blais dellas Föglias im Rosegtal. *Pinus montana* findet sich da und dort, am Muottas Muragl, am Munt Pers innerhalb der Baumgrenze. Große Bestände bildet die Legföhre nur an den Südwesthängen des Piz Albris, wo sie auch noch etwas höher als die höchsten Bäume geht.

Der subalpinen Stufe gehören sämtliche Fettmatten an. Sie sind an flache Partien und schwach geneigte Hänge gebunden.

Von 1700—2080 m gehören alle Fettmatten zum Typus des Trisetetums flavescentis und seiner Nebentypen, die auf derselben Wiese eng vermischt sind und auf die geringsten Bodenverschiedenheiten reagieren. Die geringste Erhöhung der Erde oder anderweitig erzeugte Feuchtigkeitsverringerung bringt *Festuca rubra fallax* zum vorherrschen. *Agrostis tenuis* scheint feuchtere aber düngerschwache Stellen zu erobern, während *Trisetum flavescens* die sozusagen normale Fettwiesenlage beherrscht. Die obersten Fettmatten bei 2100 m haben ihren eigenen Typus mit überwuchernder *Poa alpina.*

Die subalpinen Weiden sind meistens ein Bestand von *Trifolium repens,* in dem auch *Plantago alpina* eine Rolle spielt. *Agrostis tenuis,* die anderwärts, z. B. in der Grigna[2], die subalpinen Weiden beherrscht, tritt hier vollständig zurück. In zweiter Linie kommt hier noch Nardetum und Trifolietum alpini in Betracht.

---

[1] Siehe das Rot auf der Karte.

[2] Geilinger 1908.

Flach- und Hochmoore gehören ferner in diese Stufe. Am ausgedehntesten ist das Trichophoretum caespitosi, der häufigste Verlander ist *Eriophorum Scheuchzeri*, das aber in der alpinen Stufe die Hauptverbreitung erreicht. Am Stazersee, der ganz im Wald liegt, trifft man noch *Phragmites*, *Menyanthes* und eine große Menge *Carices*, die nicht höher steigen im Gebiet.

Zu erwähnen sind hier noch die Kiesalluvionen dieser Stufe, wo *Myricaria* und verschiedene *Salices* verbreitet sind und welche eine Auslese von hochalpinen herabgeschwemmten Arten darbieten.

In der subalpinen Stufe liegt das Kirchdorf Pontresina, die einzige größere Siedelung des Gebietes. Früher wurde noch Ackerbau getrieben, die alten Äcker[1]) kann man über dem Dorf noch erkennen an der Terrassierung des Bodens. Der Acker- uud Getreidebau hat sich aber als ganz unrentabel erwiesen und ist dem Futterbau vollständig gewichen. Nur noch einige alte Ackerunkräuter haben sich an den Rainen und in den begrenzenden Steinblockmauern erhalten, wie z. B. *Campanula rapunculoides*.

Die meisten Sennhütten fallen in dieses Gebiet, jedoch fast alle in den höchsten Teil, in den Kampfgürtel zwischen Wald- und Krüppelgrenze.

Ganz in der Nadelwaldstufe liegen nur die Sennhütten der Alp nova im Morteratschtal bei 1900 m und im Rosegtal die Alpen prüma, seguonda 1941 m und Misaun 2005 m. Zahlreicher sind die Hütten des Grenzgürtels: Alp Muragl 2120 m, Alp Languard 2230 m, im Rosegtal Alp Sass nair 2140 m, Alp Sur-Ovel 2260 m, Alp Ota 2251 m, die unbedeutenden Margun Misaun, Alp Mandra, Alp Muottas, Alp Morteratsch. Im oberen Teil des Tales, wo der Wald schon bei 2050 m aufhört von großer Bedeutung zu sein, folgen die Berninahäuser 2049 m, die Alp da Pontresina 2124 m, die beiden der Gemeinde Bondo im Bergell gehörenden und danach benannten Alpi da Bondo unterhalb und oberhalb des Kalkbandes bei 2113 m und 2150 m, deren unterer das ganze Val Minor als Weide dient. Ehemals stand ein Hof am Eingang des Val Minor, die Stelle trägt noch den Flurnamen Curtinatsch. Am Lago bianco bei 2230 m steht noch eine kleine Sennhütte.

In der eigentlichen alpinen Stufe stehen nur die Sennhütten Alp la Stretta im Heutal bei 2415 m und die obere Alp Muragl bei 2436 m, die überhaupt zu den obersten Alphütten der Alpen gehört.

Mit den Hütten verknüpft ist die Lägerflur.

---

[1]) S. auch S. 140.

Die alpine Stufe.

Sie reicht von der Baumgrenze, die zwischen 2220 m und 2400 m schwankt, bis zur Schneegrenze, die ich mit Jegerlehner bei 2960 m angenommen habe[1]). Diese Stufe wird nach Schröter weiter eingeteilt in die eigentliche alpine Stufe, soweit der geschlossene Rasen reicht und die subnivale Stufe von dort bis zur klimatischen Schneegrenze.

Die Baumgrenze.

Von großer Bedeutung für die Vegetation ist die Baumgrenze als Scheidelinie zwischen der alpinen und den unteren Stufen. Bekanntlich ist es nicht eine Linie, sondern ein Gürtel, in welchem das Baumleben ausklingt; der Wald löst sich allmählich auf, wird lichter, dann werden die Bäume kleiner. Etwa 200 m mißt der Gürtel von der Waldgrenze bis zum gänzlichen Aufhören der waldbildenden Arten. Im folgenden soll Waldgrenze, Baumgrenze und Krüppelgrenze verfolgt werden, jedoch mit spezieller Betonung der Baumgrenze.

Die Waldgrenze[2]) ist sehr oft schwer zu erkennen, da bei dem allmählichen Lichterwerden der Bestände es ein sehr subjektives Verfahren ist, an einem Punkt zu erklären, bis hierher nenne ich es Wald, von hier an Horst usw., so daß die Waldgrenze nach dem Beobachter schwankt, und auch beim selben Beobachter in verschiedenen Jahren.

Jedoch kommt für die Abgrenzung in erster Linie in Betracht, daß zwischen Wald und Baumgrenze noch keine alpine Formation zu typischer Ausbildung kommt, sondern meist noch derselbe Bestand wie im Wald herrscht mit beginnender Veränderung durch Austausch von Schattenpflanzen gegen Lichtpflanzen.

Auch die Baumgrenze, gemeint ist die Hochstammgrenze, ist nicht immer leicht festzustellen. Von welcher Höhe an soll man einen Baum als Hochstamm ansprechen? Die Arven und Lärchen, die allein für das Gebiet in Betracht kommen, werden in der Kampfzone kleiner und kleiner. Auf das Alter läßt sich nicht abstellen, da die ganz kleinen gleich alt sein können wie die großen etwas tiefer. Verkrüppelung zeigen wohl die Fichten, die Lärchen nicht oft und die Arven selten. Die obersten Lärchen bei 2660 m sind 50 cm hoch, aber wohl proportioniert und ebenso die schöne gerade Arve von 1½ m Höhe bei 2580 m[3]).

Es gibt nun vereinzelte Standorte, wo an der Grenze 2—5 m hohe

---

[1]) Siehe unter Nivalstufe S. 282 u. ff.

[2]) Siehe Imhof 1902.

[3]) Ich benutze auch lieber die Namen Zwergarve, Zwerglärche, als »Krüppel« den meistgebrauchten Ausdruck, der aber hier nicht recht stimmt; jedoch »Krüppelgrenze« statt dem schwerfälligen: Grenze der zwergförmigen Arven und Lärchen.

Bäume stehen, wo es nötig ist eine Grenze zu ziehen zwischen Hochstamm und Zwerg. Es scheint mir am richtigsten, diese bei 5 m zu ziehen, jedoch nenne ich im Text diese Höhe jeweilen, um die Wertigkeit des Hochstammes dem Leser klarzulegen.

Die Krüppelgrenze ist leicht zu erkennen, bedingt jedoch ganz genaue Begehung der Zone, was sehr mühsam ist, da gerade diese Zone häufig aus Felsen und Blockmeeren besteht, wo man sich nur schwer durchwinden kann. Diese Grenze ist aber sehr unregelmäßig, da das lokale Standortsklima im Schutz eines Felsens oder der zufällige Samenfall in eine erdhaltende Felsspalte für das Emporwachsen eines Bäumchens maßgebend sein kann, und in unserem Gebiet die häufigen Arven zwischen 2500 und 2580 m, und die vereinzelten Lärchen bei 2660 m zu Bewohnern der eigentlichsten alpinen Stufe macht.

Verfolgen wir diese Grenzen in ihrem Verlaufe durch das Gebiet[1].

Am NW-Hang des Muottas Muragl, der zum Haupttal des Oberengadins gehört, liegt die Waldgrenze, mit vorwiegend Lärchen, bei 2200 m, steigt auf der Westseite auf 2230 m, weiter auf 2280 m, wobei Arven vorwiegen, und sinkt dann wieder auf 2220 m. Zwischen Wald- und Baumgrenze haben wir NW 80 m, W 10—40 m, gleich für Lärchen und Arven, außer SW, wo die Lärchen 50 m unter den Arven bleiben. Die Krüppelgrenze zieht sich noch 40—70 m über der Baumgrenze hin. Die Südseite, die gegen das Val Muragl abfällt, ist steil und zeigt Felsenarvenwald, Baumgrenze bei 2330 m, Zwergarven darüber nur bis 2340 m (vereinzelte Zwerglärche bei 2320 m). Bei den verlassenen Alphütten (2200 m) hört der Baumwuchs plötzlich auf und dringt nicht weiter ins Val Muragl, ein Weidegebiet, ein.

Der gegenüberliegende Nordhang des Schafberges zeigt Lärchenhorste bis 2230 m, einzelne Lärchen bis 2260 m und Zwergexemplare bis 2370 m. Die Arve fehlt dem Nordhang, tritt aber NW allmählich auf, baumförmig vereinzelt bis 2140 m, zwergförmig in der Vaccinium uliginosum-Heide bis 2320 m, während die großen Lärchen bis 2230 m, die kleinen bis 2350 m steigen.

In den Mulden der Westseite des Schafberges können sich die Bäume, von Steinschlag gefährdet, nicht halten, nur Zwergexemplare klammern sich an bis 2350 m. Daneben aber auf den Gräten zieht Arvenwald hinauf bis 2280 m, einzelne große Arven bis 2300 m, die kleinen bis 2360 m, einzelne Lärchlein bleiben 50 m darunter. Gehen wir weiter den NW-Hängen von Las Sours entlang durch die prächtigen Aufforstungen, die die Gemeinde Pontresina intensiv betreibt, so schwankt die Baumgrenze von 2260—2300 m, Zwerge finden sich bis 2450 m.

Bei der nun folgenden Alp Languard geht der Wald bei 2230 m plötzlich in Weide über; in der Schlucht hingegen stehen schöne Lärchen vereinzelt und in den Felsen steigen die großen Arven bis 2370 m, im Südhang die kleinen bis 2450 m.

---

[1] Auf der Karte ist die Baumgrenze als grüne Linie eingezeichnet.

Fassen wir die Muragl-Schafberggruppe zusammen.

Exposition W und SW

Waldgrenze	2170—2280 m	Mittel	2250 m
Baumgrenze	2250—2370 m	»	2280 m
Krüppelgrenze	2300—2450 m	»	2350 m.

Gehen wir über zum Rosegtal und verfolgen zuerst den Osthang. Am Rosatsch über der Acla Colani liegt die Baumgrenze bei 2400 m.

Weiter hinten ist die Lage mehr SE, die Bäume gehen bis 2360 m, der Wald bis 2300 m und über Alp prüma bis 2260 m. Bei der Alp Sass nair hört der Wald bei 2250 m auf, einzelne Bäume reichen bis 2350 m, Zwerge bis 2450 m.

Bei Muot da Cresta geht der Wald bis 2260 m. Noch weiter hinten im Tal vor Alp Ota ist die Baumgrenze immer noch 2350 m. Über dem Gletscher geht der lichte Felsenarvenwald auch noch bis 2280 m und vor Mortèl (nahe P. 2498) stehen die Arven noch bis 2310 m.

Gegenüber am Tschiervagletscher, SW-Exposition sind einzelne Bäume bei 2270 m; weiter vorn im Tal steigt die Baumgrenze auf 2280 m und 2300 m. Am Westhang über der Blais dellas Föglias gehen die Arvenzwerge von 2 m Höhe bis 2450 m und zwei hübsche 50 cm hohe Lärchlein finden sich noch bei 2660 m (siehe Karte).

Im großen ganzen hat also der linke Südosthang die Waldgrenze bei 2250 m, Baumgrenze bei 2350 m und Krüppelgrenze bei 2450 m; der rechte Nordwesthang hingegen ähnliche Krüppelgrenze, aber die Baumgrenze schon bei 2300 m, gegen den Gletscher hin findet eine kleine Erniedrigung statt.

Am Muottas da Pontresina-Chalchagn hält sich die Baumgrenze bei 2300 m, während eine Reihe Zwergarven sich nahe dem Grat, aber noch Ostseite, hinaufzieht bis 2580 m, was zu den höchsten Vorkommnissen in der Schweiz zählt. Gegenüber am Südwesthang des Albris hält sich die Baumgrenze zwischen 2380 und 2340 m, im Mittel 2350 m; bei den großen Schutthalden öfters heruntergedrückt bis 2040 m.

Es folgt das interessante Morteratschtal, ganz vom Gletscher durchflossen, das aber zu beiden Seiten bis weit hinten sehr schönen Felsenarvenwald besitzt und die bekannte Depression der Gehölzgrenzen nicht zeigt. Ob dem Gletscherende ziehen sich die Arvenkolonnen bis 2360 m, dann senken sie sich bis 2260 m, um wieder mit 2390 m fast die verfallene Hütte der Alp Morteratsch zu erreichen. Dort hört zusammenhängender Wald auf, einzelne Posten ziehen weiter und finden ihren letzten »Hochstamm«, 3 m hoch, ob dem Chamin bei 2500 m. Die Zwergarven, im äußeren Teil des Tales 2400—2460 m meiden die steinige Alp Morteratsch, hausen aber darüber in den Felsen von 2500—2580 m: bei 2580 m steht eine schöne 1½ m hohe Arve außer der aus dem Wallis bei 2585 m zitierten die höchste bekannte der Schweiz. Die hinterste Zwergarve des Tales steht nahe der Bovalhütte bei 2460 m. Die Lärchen spielen an diesem Hang gar keine Rolle und gehen auch am Talausgang nur bis 2290 m.

Der WNW-Hang des **Munt Pers** hat eine bedeutend tiefere Baumgrenze, sie liegt von vorn bis hinten bei 2260 m, die Bäume hören auch schon viel weiter vorn auf, wie die Karte zeigt. Die Zwergarven gedeihen hingegen vorn auf dem Grat bis 2490 m, sind ob der großen Runse in den Felsen noch bei 2480 m und in den hinteren Felsen (s. Karte) nur noch bei 2260 m. Wir sehen im Morteratschtal also die Baumgrenze auf der linken Talseite von 2260—2500 m, Mittel 2320 m, die Krüppelgrenze 2400—2580 m, Mittel 2480 m; auf der rechten Talseite Baumgrenze 2260 m, Krüppelgrenze 2250—2490 m, Mittel 2360 m.

Beim einschwenken ins Haupttal sinkt die Baumgrenze von 2260 m auf 2240 m und behält diese Höhe am NE-Hang bei bis der Wald bei den Berninahäusern plötzlich aufhört, weil die Bondasker Weide beginnt. Hier ist alles Lärchwald (Grenze 2200 m, dann allmähliche Auflösung bis 2240 m). Kleine Lärchen finden sich bis 2265 m, Zwergarven in den Felsen bis 2415 m. Am Bach fängt die Weide an, darin einige Zwergarven und einige große Lärchen bis 2275 m. Im weiteren Verlauf des Hanges fehlen Bäume, erst beim **Val Arlas** steht noch ein **Lärchenwäldchen** von 24 großen Lärchen von 2240—2280 m. Drei einzelne große Lärchen am rechten Arlasbachufer, abgehauene Stümpfe ob dem Lej Pitschen, gleichmäßig fortlaufende Zwergstrauchheide, eine Zwerglärche am Cambrena, Arvennüsse im Torf beim Lago Nero und darunter zahlreiche Baumstämme[1] und Wurzelstöcke usw. zeigen, daß in früherer Zeit der Wald weiter ging.

Am **Albris** hört der Wald schon vor den Berninahäusern auf, eine einsame Lärche steht bei 2130 m am Eingang des Heutales.

Gegenüber auf der **Alp da Pontresina** stehen noch einige Zwerge bis 2200 m, am **Piz Alv** einige schöne alte Lärchen (bis 2130 m). Am Westhang des Piz Lagalb zeigt eine Gruppe von Lärchen, 5 m hohe bis 2200 m, 3 m hohe bis 2230 m und Zwerge bis 2280 m, daß in früheren Zeiten auch diese Talseite über den Paß hinüber bewaldet war, bevor dieser zur Ausbeutung der Silbergruben im Val Minor geschlagen wurde. Noch im 16. Jahrhundert mußten die Lehensleute der Alp des Val Minor jährlich dem Bischof von Chur 2 Stär Arvenzapfen liefern.

Die mittlere Waldgrenze des Gebietes liegt bei 2250 m, senkt sich gegen den Paß auf 2200 m (außer man rechne den Horst der 24 Lärchen des Arlas bei 2280 m zum Wald).

---

[1] Ausgegraben beim Bau des Staudammes. Freundl. schriftl. Mitteilung des Baubureau der Kraftwerke Brusio.

Die mittlere Baumgrenze liegt bei 2300 oder 2310 m, was auch mit den höchsten großen Lärchen zusammenfällt, die höchste große Arve 2500 m oder wenn man 3 m noch zu den kleinen rechnet, 2400 m.

Die mittlere »Krüppelgrenze« liegt bei 2400—2420 m, die höchste Arve bei 2580 m, die höchste Lärche bei 2660 m.

Als Grenzbäume kommen nur Arve und Lärche in Betracht, am häufigsten die Arve, besonders in den Nebentälern, im Haupttal die Lärche.

Aus den verschiedenen Expositionen läßt sich in diesem Gebiet nicht viel schließen, die Grenzen sind zu stark durch Orographie und Bewirtschaftung beeinflußt. Der obere Teil des Paßgebietes hat durch den Bergbau viel Bäume eingebüßt. Die vier rechtsseitigen Nebentäler sind beweidet, baumlos, und im Heutal verbieten auf der einen Seite die schönen Mähwiesen den Wald. Auch der Diavolezzahang ist durch Weide gestört. Sonst hindern nur noch die kleinen Weiden im Rosegtal Alp Sass nair, Alp Sur-ovèl und Alp Ota den Baumwuchs ein wenig. Aber hoch hinauf steigt der Wald, wo zerklüftete Felsen Steilhänge und Gräte bilden, diese ungestörten Standorte sind für die Arven sehr günstig, dort bilden sich die schönen Felsenarvenwälder, meist so hoch steigend wie der Steilhang geht, wo flachere Partien folgen, verlieren sie sich. Prachtvoll zeigt sich dies am Bovalhang, wo der Wald sich bis 2390 m hinaufzieht und die kleinen Arven den flacheren Teil überspringen, um die höheren Felsen wieder zu bevölkern von 2500—2580 m. Diese rückliegende Partie ist auch nicht mehr unter der direkten Einwirkung des Gletschers. Die kahlen Felsen des Albris, gegen SSW gerichtet, bieten jedoch keine feuchten Felsspalten und keine obere flachere Partie, die den Steinschlag aufhält, uud besitzt daher auch nicht den Felsenarvenwald der linken Seite.

Es ist zu betonen, daß sich abgestorbene Strünke u. dgl. von großen Bäumen nur innerhalb der Höhengrenze der jetzigen Bewaldung vorfinden in den im vorhergehenden als abgeholzt bezeichneten Gebietsteilen. Wo die Weide und der Bergbau nicht direkt eingegriffen haben, läßt nichts auf eine höhere ehemalige Wald- und Baumgrenze schließen. Es ist also nur wirtschaftliche aber keine klimatische Grenzerniedrigung vorhanden.

Den unteren Teil der eualpinen Stufe nennt Schröter den Strauchgürtel, den oberen den Wiesengürtel. Der Strauchgürtel, der von der Baumgrenze bis zur oberen Grenze von *Pinus montana* und *Alnus viridis* geht, ist in unserem Gebiet nicht ausgebildet. Unterengadiner Seitentäler (Scarl, Cluoza usw.) zeigen diesen Krummholzgürtel und in hervorragendem Maß ist er in den Ostalpen entwickelt, so daß Beck[1]) zwischen Voralpenstufe (= subalpine) und Alpenstufe eine eigene Stufe des Krummholzes einfügt, die in einen unteren Teil unterhalb der Baumgrenze, und einen oberen Teil oberhalb der Baumgrenze zerfällt. Dieser obere Teil, dem Strauchgürtel Schröters entsprechend, ist in unserem Gebiet in anderer Weise doch wieder zu finden. Wohl fehlt das Krummholz, dafür haben wir aber einen sehr deutlich ausgesprochenen Gürtel der Kleinstrauchformationen, reichend bis zur Krüppelgrenze. Es sind in erster Linie die Typen: Azaletum und Vaccinietum uliginosi, ferner Juniperetum, Rhodoretum und Arctostaphyletum. Und zwar geht das Vorkommen mit der Krüppelgrenze sehr gut einig: am Muottas Muragl-Schafberg bis ca. 2350 m, bei den hohen Krüppeln am Bovalhang und Munt Pers gehen auch diese Typen mit hinauf zu 2500 m, selbst zu 2550—2580 m[1]).

---

[1]) Beck 1884.

In diesem Gürtel sind an einzelnen Orten, besonders im Heutal, die ebenen Partien und Südhänge jedoch schon von Grasmatte eingenommen, besonders da diese Sträucher das Mähen nicht gut vertragen. Wie bei den Rhodoreten ausgeführt, treffen wir an den Terrainwellen im Heutal den ausgesprochenen Wechsel von Wiese an der Südwestseite und Rhodoretum an der Nordostseite jeder Welle.

Der Wiesengürtel reicht im Gebiet von 2400 m von der mittleren Krüppelgrenze und zum Teil schon tiefer, besonders in Süd- und Westlagen bis zur Grenze des zusammenhängenden Rasens im Mittel bei 2700 m. Die Wiesentypen kommen hier zu schöner Ausbildung. Der größte Teil besteht aus Weiden, das rechtsseitige Heutal jedoch wird gemäht und liefert äußerst kräftiges Heu. Die Matten sind teils einschürig, teils halbschürig, d. h. sie werden einmal im Jahr gemäht, teils nur einmal alle 2 Jahre; je nachdem der Besitzer darauf hält, jedes Jahr etwas, wenn auch wenig, Heu zu erhalten, oder ob er genug Matten besitzt, daß er zur Verbesserung des Ertrages abwechselnd die Hälfte je 1 Jahr ungemäht lassen kann. Die Halden sind meist mäßig geneigt, 5—30°, und alle gegen Süden gekehrt. So weit Urgestein reicht, herrscht Trifolietum alpini und Nardetum vor mit starker Beimischung von *Agrostis alpina*. Auf Kalk treten *Anthyllis Vulneraria* und andere Leguminosen stark hervor.

Die Steilhänge, Wildheuplanken, sind an den Süd- und verwandten Hängen mit Beständen von *Carex sempervirens* bewachsen auf Urgestein und Kalk, auf letzterem des weiteren mit Seslerietum coeruleae. Ist der Boden etwas feuchter, was im Gebiet nur auf Urgestein der Fall ist, so herrscht *Festuca violacea* auf diesen Südlagen vor. Bei mehr felsiger Unterlage wird *Festuca varia* tonangebend, doch ist dieser Bestand im Gebiet selten, während er im Puschlav sehr häufig ist.

Gehen wir über zu den Weiden. Im unteren Teil herrschen die schon in der subalpinen Stufe erwähnten Typen Trifolietum alpini und Nardetum auf ebenem und geneigtem Boden; steigen wir höher, so nimmt

---

[1]) Kleinstrauchformationen auf der Karte Rot.

(ca. 2400—2700 m) Trifolietum alpini auch Steilhalden (30—40°) ein. Die ebenen und geneigten Flächen sind nun von Curvuletum bewachsen. Auf Kalk ist an diesen Stellen meist Fels und Geröll, nur kleine Flecken von *Carex firma* erinnern an diesen in den Kalkalpen verbreiteten Typus. Auf sedimentären Gneisen bringt es auch *Elyna* zu kleinen Beständen. Feuchtere Partien kommen in kleinen Mulden vor, dort herrscht die charakteristische Schneetälchengesellschaft, besonders auf Urgestein sehr ausgeprägt. Auf sanft welligem Boden schimmern alle Wölbungen braungelb von *Carex curvula,* die Vertiefungen frisch grün von Schneetälchenpflanzen, wo scheinbar zufällig die eine oder andere Pflanze zum absoluten Herrschen kommt, von 2300—2700 m am häufigsten *Salix herbacea,* weniger häufig *Alchemilla pentaphyllea.* Von 2500 m an tritt daneben häufiger *Polytrichum* auf, um höher oben diese Standorte fast allein zu beanspruchen.

Subnivale Stufe.

Zwischen 2600 und 2750 m hören die sanften gerundeten Formen der Berge auf, es hören die runden geschliffenen Felsen auf und es erheben sich von da an in schroffer Wildheit die scharf geformten Felsen der hohen Berge. Es läßt sich diese Grenze von scharfen und milden Formen durch das ganze Gebiet verfolgen hinunter ins Engadin und weiter an den Hängen der Engadinerberge. Es ist dies die Grenze der eiszeitlichen Gletscherbedeckung. Auf den vom Gletscher glattgehobelten Teilen dehnt sich die Wiesenflora aus, darüber hauptsächlich Fels und Schuttflora. Die Wiesenpflanzen hören größtenteils auf. Es liegt ein sehr starkes Maximum von Artengrenzen dort, indem von 2600—2750 m 144 Arten ihre oberste Grenze finden, in den nächsten 150 m von 2751—2899 m nur 31 Arten.

Die subnivale Stufe reicht von der Schliffgrenze bis zur klimatischen Schneegrenze bei 2960 m, sie umfaßt im Gebiet 46 km².

Die Fels- und Schuttflora dieser Stufe ist vollständig dieselbe wie die der eigentlichen Nivalstufe, nur in reicherer Ausbildung. Wo sich Erde findet, haben wir noch Wiesentypen: in Mulden *Polytrichum*-Schneetälchen, auf geneigtem Boden Curvuletum, auf steilen Südhalden ebenfalls Curvuletum, auf steilen Nordhalden Luzuletum spadiceae. Dieselbe Erscheinung wie bei dem Trifolietum alpini weiter unten treffen wir beim Curvuletum wieder an: mit zunehmender Höhe vermögen diese Typen steilere Standorte zu besiedeln.

Die Nivalstufe.

Von besonderem Interesse ist das Studium der Flora der Nivalstufe in bezug auf die Geschichte der Alpenflora, da diese Stufe ähnliche Bedingungen aufweist wie bedeutende Gebiete der Schweiz zur Eiszeit.

Diese Stufe, die sich von der klimatischen Schneegrenze an aufwärts erstreckt, in unserem Gebiet 42 km² einnehmend, enthält immer noch eine große Anzahl Blütenpflanzen; jedoch keine neue Pflanzengesellschaft. Es ist derselbe Typus von Schuttflur und Felsflur wie in der subnivalen Stufe; auch Curvuletum tritt noch auf bis 3120 m, jedoch durchsetzt von Schuttpflanzen.

Um die »Nivalflora« kennen zu lernen, d. h. die Arten, die noch über der klimatischen Schneegrenze vorkommen, muß für das einzelne Gebiet zuerst diese bestimmt werden, d. h. diejenige Höhenlinie, »welche die untere Grenze der dauernden Schneebedeckung unabhängig von der orographischen Begünstigung oder Benachteiligung gibt; oder mit anderen Worten die Höhe, in welcher der im Laufe eines Jahres auf horizontalen Flächen gefallene Schnee gerade noch oder gerade nicht mehr geschmolzen wird«[1].

Wir müssen unterscheiden zwischen der lokalen und der klimatischen Schneegrenze. Die lokale Schneegrenze variiert von Gletscher zu Gletscher infolge von Bodengestaltung und Exposition. Die Kargletscher in schattigen Mulden zeigen eine sehr tiefe Schneegrenze, während Gehängegletscher eine sehr hohe zeigen, da sie oft durch Lawinenabbruch geschwächt werden. Die großen Talgletscher hingegen zeigen meist eine vom Gruppenmittel nicht stark abweichende Schneegrenze. **Kurowski** und **Jegerlehner** haben durch ausgedehnte Studien erwiesen, daß die beste Methode zur Bestimmung der Schneegrenze die orometrische ist, indem die planimetrisch ermittelte mittlere Gletscherhöhe die Schneegrenze abgibt. Zur Kontrolle wenden sie dann die Gipfelmethode an: — Gipfel mit Vereisung liegen über der Schneegrenze, Gipfel ohne Vereisung dagegen nicht.

Jegerlehner berechnet als klimatische Schneegrenze der Berninagruppe 2960 m. Die Gruppe begrenzt er durch Engadin, Berninabach, Poschiavino, Veltlin und Murettopaß, es gehört dazu also das linksseitige Berninabachtal und das rechtsseitige Puschlav. Ich habe auf der folgenden Tabelle noch die Gletscher der anderen Talseite dazu genommen (Muragl-Languard-Minor und Corno di Campo-Saoseo), mit deren Einbezug das Mittel immer noch auf 2960 m bleibt. Die Mittel der kleineren Gletscher bleiben für Nord (2860 m) 100 m unter dem Mittel, für Süd 100 m über dem Mittel; die ganz großen Talgletscher hingegen haben auch nach Norden keine so tiefe lokale Schneegrenze, da sie in ihrem Firnzirkus auch Ost- und Westlagen besitzen, die den Stand beeinflussen.

Im Languardgebiet scheint die Schneegrenze etwas tiefer zu liegen als im eigentlichen Berninastock, in den gesamten Spöllalpen (Languard-Ofen) nach **Jegerlehner** eher etwas höher, so daß man für das Mittel wieder zur selben Zahl gelangt. Für das Puschlav würde der ausnahmsweise hochgelegene Palügletscher eine sehr hohe Schneegrenze schaffen, wenn nicht der ganze Berninastock mit in Rechnung käme; der noch in Betracht kommende Scalinogletscher mit 304 ha und 2900 m mittlerer Höhe in Nordlage paßt sich sehr gut dem Mittel von 2960 m an. Die Gletscher des Ostens Corno di Campo und Saoseo liegen etwas tiefer als das Mittel ihrer Exposition, so daß es gerechtfertigt erscheint, für jene Gegenden die Schneegrenze auf 2900 m herabzusetzen, wie es Jegerlehner auf der Karte (nicht im Text) angibt. Daß aber Brockmann für das ganze Puschlav die Schneegrenze auf 2800 m erniedrigt, scheint mir nicht gerechtfertigt. Besonders auffallend kommt diese Schätzung zur Geltung bei der Anwen-

---

[1] **Jegerlehner** l. c. S. 488.

Gletscher und ihre Schneegrenze (nach Jegerlehner).

	Exposition	Areal ha	oberes Ende m	unteres Ende m	mittlere Höhe m
Vadret da Tschierva	NNW	928,5	4055	2070	2950
» Roseg	N	1280,9	3942		2920
» Morteratsch	N	2131,8	4055	1923	2940
Diavolezzagletscher	N	91,1	3200	2820	2940 1)
Arlasgletscher	N	75,9	3030	2460	2820 1)
Vadret da Muragl	N	72	3159	2760	2940 1)
» Minor	N	112	3052	2610	2880 1)
* » Cambrena	NNE	280,8	3429	2310	2800
» Languard	NE 2)	192	3170	2780	2880 1)
* » nördl. P. Mortèl 3167	NE	93,6	3167	2580	2920 1)
» Alp Ota	ENE	290,9	3456	2880	3090
P. Misaungletscher	E	139,1	3251	2670	2930 1)
Vadret da Boval	E	121,4	3754	2640	3000 1)
*Vedretta di Palü	E	1119,4	4002	1950	3120
* » Scerscen inf.	E	958,9	3600	2340	2850
* » » sup.	S	731,2	3967	2220	3050
* » Fellaria-Verona	S	1249,8	4002	2280	3050
Vadretin da Tschierva	SW	118,9	3402	2790	3100 1)
Vadret da Misaun	SW	93,6	3402	2480	3020 1)
(*Corno di Campo 1))	W	165	3305	2820	3030 1))
*Chapütschingletscher	WNW	78,4	3393	2790	3150 1)
(*Vedr. di Dugorale Saoseo 1))	NW	88	3270	2490	2790 1))
Vadret da Languard	NW 2)	192	3170	2780	2880 1)
Vadretin (am Misaun)	NW	116,4	3251	2640	3000 1)

	ha	Mittlere Höhe m
Nord 3)	4370	2925 (2860)
Nordost 3)	570	2925
Ost	2480	2990
Süd	1980	3050
Südwest	210	3065
West	200	3055
Nordwest	900	2935

* Gletscher, die nicht in mein Gebiet fallen.

1) Von mir bestimmt, von Jegerlehner nicht ausgesetzt.

2) Languard zur Hälfte NE, zur Hälfte NW.

3) Cambrena zur Hälfte bei N, zur Hälfte bei NE.

dung auf den Piz Lagalb, der sowohl zum Puschlav als zum Berninabachtal gehört. Er trägt keinen Gipfelgletscher, ragt also mit seinen 2962 m nicht oder nur unbedeutend über die klimatische Schneegrenze empor, auf jeden Fall nicht um 162 m.

Seit der Erstellung der Siegfriedkarten sind die Gletscher des Gebietes zurückgegangen, besonders einzelne der kleineren wie der Muraglgletscher. Ich bleibe aber doch bei der Schneegrenze von 2960 m, da u. a. auf dem Piz Alv all die beobachteten Jahre hindurch auf dem ganz schwach geneigten flachen Rücken vereister Firn lag und liegt, wodurch nach der Gipfelmethode dieser Berg mit 2976 m über die Schneegrenze hinaufragt. (In den Jahren 1909 und 1910 war die temporäre Schneegrenze bedeutend tiefer als in den vorhergehenden Jahren.)

Von den in Brockmanns Liste angeführten 63 Nivalpflanzen des Puschlav finden 31 am Lagalb ihre obere Grenze, von denen ich nur 9 der Gipfelflora zugehörige als echte Nivalpflanzen anerkennen kann. Einige Puschlaverpflanzen fallen weg, da sie auf unrichtigen Umrechnungen (Pariserfuß in Meter) von Heers Zahlen beruhen. Über 2900 m besitzt das Puschlav noch 35 Arten; über der Schneegrenze, diese am Lagalb zu 2960 m angenommen, im übrigen oberen Puschlav zu 2900 m und im unteren zu 2800 m, 41 Arten. Es können diese 41 Arten jedoch wieder nicht direkt verglichen werden mit den 100 Arten des Berninabachgebietes, da nur wenige Exkursionen Brockmann, wie er selbst sagt[1], in jene Höhen führten. Die Zahl 41 könnte wohl bedeutend erhöht werden durch Besteigungen des Corno di Campo, Monte Valnera, der Gräte Dosdè-Saoseo-Teo u. a.

Liste der 100 Arten von Gefäßpflanzen, die sich im Berninagebiet noch über der klimatischen Schneegrenze von 2960 m finden.

Lycopodium Selago	3000 m	*C. curvula*	3260 m
Juniperus com. montana	3100 »	*C. atr. nigra*	3030 »
Agrostis alpina	3010 »	*C. sempervirens*	2970 »
A. rupestris	3100 »	*Juncus Jacquini*	3010 »
Trisetum spicatum	3080 »	*J. trifidus*	3180 »
Avena versicolor	3260 »	*Luzula lutea*	3260 »
Sesleria disticha	3260 »	*L. spadicea*	3260 »
Poa alpina	3260 »	*L. spicata*	3260 »
P. laxa	3260 »	*Lloydia serotina*	2980 »
P. minor	2970 »	*Salix herbacea*	3010 »
Festuca intercedens	3100 »	*S. ret. serpyllifolia*	2990 »
F. Halleri	3400 »	*Oxyria digyna*	2965 »
F. violacea	3000 »	*Polygonum viviparum*	3060 »
F. varia	3000 »	*Silene exscapa*	3500 »
F. pumila	3010 »	*Cerastium uniflorum*	3400
Elyna myosuroides	3010 »	*C. pedunculatum*	2977 »
Carex rupestris	3010 »	*Minuartia rupestris*	3100 »

---

[1] l. c. S. 377.

Minuartia sedoides	3260 m
M. verna	3090 »
Arenaria biflora	2970 »
A. Marschlinsii	3000 »
Ranunculus glacialis	3500 »
Cardamine alpina	2987 »
C. resedifolia	3260 »
Hutchinsia alp. brevicaulis	3020 »
Draba Hoppeana	2976 »
D. aizoides	2980 »
D. fladnizensis	3080 »
D. dubia	3180 »
Arabis alpina	2976 »
Sedum atratum	2976 »
S. alpestre	3260 »
Sempervivum montanum	3260 »
Saxifraga oppositifolia	3465 »
S. Aizoon	3100 »
S. asp. bryoides	3260 »
S. muscoides	3000 »
S. androsacea	3020 »
S. Seguieri	3260 »
S. aphylla	2976 »
S. exarata	3260 »
Potentilla frigida	3070 »
P. Crantzii	3100 »
P. aurea	3260 »
Sibbaldia procumbens	3260 »
Sieversia reptans	3260 »
S. montana	3080 »
Oxytropis campestris	2970 »
Ligusticum Mutellina	2970 »
Vaccinium uliginosum	3400 »
Primula viscosa	3010 m
P. hirsuta	3140 »
P. integrifolia	3010 »
Androsace alpina	3260 »
Gentiana bav. imbricata	3400 »
G. brachyphylla	3260 »
G. Kochiana	3000 »
Eritrichium nanum	3260 »
Linaria alpina	3400 »
Veronica bellidioides	3260 »
V. alpina	3260 »
Euphrasia minima	3260 »
Pedicularis Kerneri	3260 »
Phyteuma pedemontanum	3260 »
Ph. Carestiae	3100 »
Ph. hemisphaericum	2977 »
Aster alpinus	2980 »
Erigeron uniflorus	3260 »
Antennaria carpathica	2990 »
A. dioeca	3010 »
Gnaphalium supinum	3260 »
Achillea nana	3100 »
A. moschata	3260 »
Chrysanthemum alpinum	3400 »
Artemisia Genipi	3100 »
A. laxa	3020 »
Homogyne alpina	3260 »
Doronicum Clusii	3260 »
Senecio carniolicus	3260 »
Saussurea alpina	3010 »
Leontodon pyrenaicus	3260 »
Taraxacum off. alpinum	3090 »
Hieracium alpinum	3260 »

Über der klimatischen Schneegrenze von 2960 m fand ich also noch 100 Arten Gefäßpflanzen, 99 Blütenpflanzen und 1 Gefäßkryptogame *Lycopodium Selago*.

Über 3000 m sind es noch 82 Arten
» 3100 » » » » 55 »
» 3200 » » » » 41 »
» 3400 » » » » 7 »
bei 3500 » noch *Ranunculus glacialis* und
Silene exscapa.

Richtiger wäre es zu sagen:

100 Arten wachsen noch über der Schneegrenze
62 » » » 100 m über der Schneegrenze
43 » » » 200 » » » »
41 » » » 300 » » » »
7 » » » 400 » » » »
3 » » » 500 » » » »

Erst wenn man in allen Gebirgsgruppen die Höhen so verteilt, erhält man wirklich vergleichbare Zahlen. Diese kann man nur herausrechnen, wenn für jede Art eine Maximalhöhe angegeben ist. Leider ist aber meistens nur das Aufhören in einem gewissen Stockwerk angegeben, von 500 zu 500 Fuß oder von 100 : 100 oft nur 200 : 200 m. Da diese Stockwerkseinteilungen sich nicht decken und besonders ohne Rücksicht auf die Schneegrenze aufgestellt sind, bieten Vergleiche nicht so viel wie sie sonst bieten könnten.

Wie zu erwarten, sind diese Nivalpflanzen hauptsächlich perennierende Pflanzen. Von einjährigen Kräutern sind es nur noch drei[1]):

Euphrasia minima	3260 m
Sedum atratum	2976 m
Arenaria Marschlinsii	3000 m.

Die nächsten einjährigen Arten finden wir erst an der Grenze der subnivalen und der eigentlichen alpinen Stufe bei 2700 m:

Saxifraga adscendens	2700 m
Gentiana campestris	2700 m
» *ramosa*	2700 m

und darunter:

Draba Thomasii	2600 m	*Euphrasia Rostkoviana*	2600 m
Gentiana nivalis	2650 »	*E. salisburgensis*	2600 »
G. tenella	2600 »		

Immerhin sind es über 2600 m 11 Arten gegenüber 7 im Aostatal nach Vaccari[2]).

Sehr zurücktretend ist auch die Zahl der Holzpflanzen. Über der Schneegrenze sind es nur noch vier.

Juniperus com. montana	3100 m	*Salix ret. serpyllifolia*	2990 m
Salix herbacea	3010 »	*Vaccinium uliginosum*	3100 »

Subnival kommen dazu:

Salix retusa	2900 m	*Daphne striata*	2750 m
Loiseleuria procumbens	2880 »	*Vaccinium Myrtillus*	2750 »
Helianthemum alpestre	2850 »	*Empetrum nigrum*	2720 »
Dryas octopetala	2800 »		

und in der obersten eualpinen Stufe:

Thymus Serpyllum	2700 m	*Rhamnus pumila*	2620 m
Vaccinium Vitis idaea	2700 »	*Cotoneaster integerrima*	2600 »
Globularia cordifolia	2600 »	*Salix myrsinites*	2650 »
Rhododendron ferrugineum	2630 »	(*Larix decidua*-Zwerge	2660 »)

Unter der Schneegrenze nehmen die Holzpflanzen rasch zu; es sind über 2600 m gegenüber 7 im Aostatal nach Vaccari und 17 im Davosergebiet nach Schibler hier schon 19.

---

[1]) In Schinz u. Keller ist auch *Linaria alpina* als einjährig angegeben; nach meinen Beobachtungen ist sie mehrjährig.

[2]) Vaccari 1900.

6. Kapitel: **Die geographischen Elemente der Alpenflora. Florengeschichtliche Statistik.**

Die interessanten Fragen der Florengeschichte, der epiontologischen Pflanzengeographie gruppieren sich nach Jerosch[1]) in drei Richtungen: nach historischen, genetischen und geographischen Elementen. Die Alpenflora in genetische Elemente nach ihren Schöpfungsherden, in historische nach ihren Einwanderungszeiten und Einwanderungswegen restlos einzuteilen, ist heute noch nicht möglich. Über diese Fragen sind wir noch nicht genügend orientiert, nur von einer kleinen Anzahl Gattungen oder Arten liegen in dieser Beziehung ausführliche Arbeiten vor[2]).

Wohl kennen wir einige »Artgenossenschaften« (Drude) oder mehr noch einzelne mediterrane, pontische, arktische Florenelemente einerseits und andererseits einzelne systematisch und pflanzengeographisch durchgearbeitete Gattungen, für welche diese Fragen zu beantworten sind, aber im ganzen können wir die Alpenflora erst geographisch einteilen nach der gegenwärtigen Verbreitung. Eine solche Einteilung der schweizerischen Alpenflora in geographische Elemente besitzen wir von Marie Brockmann-Jerosch[3]).

Es ist nun von Interesse, zu sehen, wie sich unser Berninagebiet einordnet, welchen Anteil es gegenüber den ganzen schweizerischen Alpen an den einzelnen Elementen hat, wie der Anteil mit zunehmender Höhe wechselt usw.

M. Brockmann-Jerosch legt die Tabulae distributionem florae alpinae sistentes von Christ zu Grunde und erhält durch Ergänzung nach neueren Quellen[4]) eine Liste von 420 Arten und 4 Varietäten von Alpenpflanzen, die sie folgendermaßen einteilt:

---

[1]) 1903, S. 71.

[2]) Anm. während des Druckes: Vgl. die schöne neue Arbeit von Diels 1910.

[3]) Jerosch 1903.

[4]) M. Jerosch betont, daß die Stellung mancher Art infolge der ungenügenden oder unsicheren Verbreitungsangaben in der Literatur eine unsichere und provisorische ist und die Zahl sich auch ändert, wenn durch systematische Monographien die Artabgrenzung sich verändert. Infolgedessen wäre u. a. nach der Flora von Schinz u. Keller jetzt der Liste in unserm Gebiet beizufügen:

Phyteuma Carestiae	*Taraxacum off.* ssp. *alpinum*
Silene exscapa	*T. off.* ssp. *Pacheri*
Erigeron neglectus	*T. off.* ssp. *ceratophorum.*

Dagegen wäre zu streichen

Cerastium arvense »*genuinum*«,

das ich nie als Alpenflanze zitiert gefunden habe, wo nicht *strictum* mitgemeint war bestätigt von A. Keller-Bern).

Das himalayische Element ließ Verfasserin später (1904 in Schröter 1904/08) fallen.

I. Hauptgruppe: Arten der Ebene, die aber in die alpine Stufe aufsteigen und dort vielfach eigene Varietäten ausbilden.

Erstes oder Ubiquisten-Element.

II. Hauptgruppe: Arten, die der Arktis und den asiatischen Hochgebirgen fehlen.

A) Arten, die in den europäischen Hochgebirgen und Nordeuropa vorkommen:

Zweites oder nordalpin-europäisches Element.

B) Arten, die nur in den mitteleuropäischen Hochgebirgen (Pyrenäen — Kaukasus incl.) und den benachbarten Mittelgebirgen vorkommen:

Drittes oder mitteleuropäisch-alpines Element.

C) Arten, die der Alpenkette (und benachbarten Mittelgebirgen) eigen sind:

Viertes oder Alpenelement.

III. Hauptgruppe: Arten, die in der Arktis vorkommen.

A) Arten, die in der Arktis und im Altai vorkommen:

Fünftes oder arktisch-altaisches Element.

B) Arten, die in der Arktis, aber nicht im Altai vorkommen.

Sechstes oder arktisches Element.

IV. Hauptgruppe: Arten, die im Altai, aber nicht in der Arktis vorkommen:

Siebentes oder altaisches Element.

V. Hauptgruppe: Arten, die weder in der Arktis noch im Altai, wohl aber im Himalaya vorkommen:

Achtes oder himalayisches Element.

Von diesen 424 schweizerischen Alpenpflanzen besitzen die Zentralalpen, zu denen unser Gebiet gehört[1]), 360 Arten; unser kleines Gebiet 314, also nur 46 weniger als das der ganzen Zentralalpen. Diese 314 Arten verteilen sich folgendermaßen auf die geographischen Elemente (vgl. umstehende Tabelle).

Aus der Tabelle sehen wir, daß unser Gebiet den nordischen Pflanzen besonders gut zusagt, indem von den 128 in der Schweiz vorkommenden 107 oder 84 % vorhanden sind, während von der alpinen, nichtnordischen Hauptgruppe von 244 161 oder 66 %.

Wie verhalten sich nun diese Verhältnisse mit zunehmender Höhe. Christ[2]) gibt an, daß der Anteil der nordischen Arten mit der Höhe (und mit zunehmender sumpfiger Beschaffenheit des Standortes) in den Schweizeralpen als Gesamtheit zunehme. Vaccari[3]) dagegen zeigt in seiner Studie

---

[1]) Christ 1879.

[2]) 1879, S. 293.

[3]) Vaccari 1900.

	Schweiz	Berninabachtal	Puschlav	Bernina besitzt, die dem Puschlav fehlen	Puschlav besitzt, die der Bernina fehlen
I. Hauptgruppe					
1. Ubiquisten-Element. .	31	30 = 97 %	31	—	1
II. Hauptgruppe. Nicht-nordisch	244	161 = 66 »	149 = 61 %	20	—
2. Alpin-nordeuropäisches Element.	18	16 = 88 »	17	—	1
3. Mitteleuropäisch-alpines Element.	160	116 = 72 »	108	13	5
4. Alpenelement	66	29 = 44 »	24	7	2
III. Hauptgruppe. Nordisch .	128	107 = 84 »	97 = 76 »	10	—
5. Arktisch-altaisches Element	94	76 = 81 »	69	7	—
6. Arktisches Element . .	34	31 = 94 »	28	3	—
IV. Hauptgruppe. Alpen und Altai	20	—	—	—	—
7. Altaisches Element . .	20	15 = 75 »	13	2	—
V. Himalayisches Element .	1	1 = 100 »	1	—	—
Total	424	314 = 75 »	291 = 69 »	32	9

über die Gipfelfloren im Aostatal, daß dort im Gegenteil die nordischen mit der Höhe abnehmen. Wie es in unserem Gebiet[1]) steht, zeigt die folgende Liste. In der ersten Kolonne steht, wie viele Arten unseres Gebietes der Hauptpruppe III (arktisch-alpin) angehören, in der zweiten Kolonne wie viele der Hauptgruppe II (alpin), in der dritten deren Verhältnis verglichen mit dem im Aostatal (in der vierten) nach Vaccari.

	Anzahl der arktisch-alpinen Arten	Anzahl der alpinen Arten	Verhältnis der nordischen zu den alpinen letztere = 100 gesetzt	Dasselbe Verhältnis im Aostatal nach Vaccari
Oberhalb 2600 m	84	128	66	61
» 2700	66	96	69	—
» 2800	58	76	76	58
» 2900	50	62	81	—
» 2960	43	51	84	—
» 3000	35	41	85	—
» 3100	23	30	77	—
» 3200	18	22	82	54
» 3300	—	—	—	—
» 3400	3	3	100	38
» 3500	2	—	—	33
» 3600	—	—	—	25

Bei uns nehmen die alpinen Arten nach oben viel rascher ab als die nordischen, während Vaccari für das Aostatal zum gegenteiligen Resultat kommt. Oberhalb 2600 m sind die Verhältniszahlen ähnlich für Bernina und Aostatal 66 : 61; schon oberhalb 2800 m divergieren sie beträchtlich 76 : 58 und oberhalb 3200 m noch bedeutender 82 : 54. Das Verhalten ist also in verschiedenen Gegenden verschieden. **Schibler**[1]) fand für die Gegend von Davos (Kesch-Vadred-Gruppe) ein Zunehmen der nordischen Arten mit der Höhe wie ich. Ob das eine Verhalten nun typisch ist für die Südalpen, das andere für die Nord- und Zentralalpen oder ob andere und was für Ursachen in Betracht kommen, läßt sich leider jetzt noch nicht entscheiden. Klarer wird der Fall liegen, wenn von einer Reihe verschiedener Gebiete dieser Gegenden in diesen botanisch wenig begangenen Höhen genaue Aufnahmen bekannt sein werden.

---

[1]) Es sind alle pflanzentragenden Höhen des Gebietes berücksichtigt, da alle besucht wurden.

7. Kapitel: Vergleiche der Flora von Nord- und Südseite, Berninabachtal mit Puschlav.

Der Artenreichtum der Nordseite.

Bekanntlich gehört das Engadin zu den Gebieten der reichsten Alpenflora, das Puschlav schon nicht mehr, **Christ**[2]) bezeichnet es von mittlerem Reichtum. Einen schlagenden Beweis haben wir in der folgenden Zusammenstellung. Um den Vergleich von Nord- und Südseite der Bernina zu erhalten, habe ich die Zahlen für das Puschlav aus **Brockmanns** Standortskatalog herausgerechnet. Von den 424 Alpenpflanzen[3]) der Schweiz kommen vor:

in den Westalpen	388
in den Zentralalpen	360
in den Ostalpen	399
im Berninabachgebiet	314
im Puschlav	291.

Unser Gebiet gehört noch zu den Zentralalpen[4]) und enthält mit seinem kleinen Areal von 200 km² nur 46 Arten weniger als die gesamten Zentralalpen. Das Puschlav hingegen hat 69 Arten weniger und berücksichtigen wir noch, daß 20 weitere »alpine« Arten das Puschlav nur im Norden berühren und ihm nicht eigentlich angehören, so sind es 89 Arten, die es weniger zählt. Die Differenz von 314 : 291 setzt sich zusammen aus 32 Arten des Berninabachtales, die dem Puschlav fehlen und 9 Arten mit umgekehrter Verbreitung, auf die später noch zurückzukommen ist.

Diese 32 Arten sind die folgenden:

---

[1]) Schibler 1898, S. 271.

[2]) Christ 1879, Karte bei S. 416.

[3]) Nach der Liste von Jerosch, 1903.

[4]) Nach Christ gehört zu den Ostalpen von der Schweiz nur das Unterengadin (excl. Spölltal) und das Münstertal.

Alpine Pflanzen des Berninabachgebietes, die dem Puschlav fehlen.

Potamogeton filiformis
Festuca rupicaprina
F. alpina intercedens
Trichophorum alpinum
T. atrichum
Carex microglochin
C. foetida
C. vaginata
Tofieldia palustris
Silene vulg. alpina
Dianthus glacialis
Moehringia ciliata
Cerastium alpinum
Draba Hoppeana
Saxifraga muscoides
Phaca frigida
Oxytropis Halleri
Hedysarum obscurum
Viola pinnata
Ligusticum simplex
Gentiana alpina (zweifelhaft)
Dracocephalum Ruyschiana
Horminum pyrenaicum
Pedicularis foliosa
Campanula thyrsoidea
C. cenisia
Adenostyles alpina (zweifelhaft)
Chrysanthemum atratum
Willemetia stipitata
Crepis terglouiensis (zweifelhaft)
C. pontana
C. conyzifolia
Hieracium glaciale
H. latisquamum 1)
H. eurylepium
H. glaciellum 1)
H. hypoleucum 1)
H. Laggeri
H. villosiceps 1)
H. dasytrichum 1)
H. Mureti
H. subspeciosum 1)
H. cirritum
H. pseudocirritum
H. humile
H. Kerneri
H. Braunianum Ruebelianum
H. cochleariifolium.

Zu dieser Liste müssen aber noch diejenigen hinzugefügt werden, die nur den obersten Teil des Puschlavs bewohnen und auf eine Einwanderung von Norden hinweisen.

Poa cenisia, Cambrena.
Cobresia bipartita, Lago bianco, Sassal NE.
Carex incurva, la Rösa, Teggia, Cüne.
C. Halleri, L. bianco.
Juncus arcticus, Rösa.
Allium Victorialis, Sassal SE, Prairolo, Grüm, Pisciadello.
Salix caesia, Rösa, Cüne.
S. glauca, Cambrena.
S. arbuscula, Lagalb, Cüne, Rösa, Canciano.
Arenaria Marschlinsii, Carten.
Ranunculus pyrenaeus, Gessi, Rösa, Pozzolo, Carten, Prairolo, Grüm.
Potentilla dubia, Crocettahügel.
Astragalus alpinus, Arlas Osthang.
Oxytropis lapponica, Arlas, Gessi.
Helianthemum alpestre, Lagalb, Gessi.
Viola calcarata, Baracone am Paß.
Gentiana brachyphylla, Carten, Baracone, L. bianco, Grüm.
Plantago montana, Rösa, Campascio.
Scabiosa lucida, Teggia, Gessi, Baracone.
Crepis alpestris, Teggia, Gessi.

Hierher von subalpin-alpinen Pflanzen noch

Rhinanthus ovifugus
Centaurea Rhaponticum.

Um die Liste noch zu vervollständigen, führe ich noch folgende Pflanzen an, die dem Puschlav fehlen, im Berninagebiet aber vorkommen,

---

1) Ich führe nur solche Zwischengliederarten an, die ich über 2300 m fand, rechne diese aber nicht mit.

nicht zu den eigentlichen alpinen Arten gehören, jedoch in die alpine Stufe hinaufragen:

Sparganium affine
Cerastium caespitosum ssp. *fontanum*
Carex montana
Potentilla caulescens
Alchemilla tenuis
A. diversipes
A. versipila
Alchemilla Longana
Geranium rivulare
Gentiana lutea
Euphrasia hirtella
Erigeron neglectus
Centaurea phryg. pseudophrygia.

Brockmann[1]) weist schon auf diese auffällige Verbreitung hin, er zählt 30 Arten auf, die sich nun bei Durchforschung des Nordabfalles auf ca. 56 Arten (excl. 15 *Hieracia*) erhöhen.

Gehen wir über zu den 9 Arten, die das Puschlav vor dem Berninabachtal voraus hat. Eine, *Cerastium arvense »genuinum«* scheidet überhaupt als Alpenpflanze aus; die acht anderen sind Kalkpflanzen. Unser Gebiet mit seinem sporadischen Kalkvorkommen bietet sowieso dem Vordringen der Kalkpflanzen große Schwierigkeiten. 4 von den 8 Arten stehen auch schon am Padella an der Nordwestgrenze unseres Gebietes, können also nicht zu den auf der Nordseite fehlenden gerechnet werden; dies sind

Cerastium latifolium
Ranunculus parnassifolius
Erysimum helveticum
Rhododendron hirsutum,

der Bastard *R. intermedium* ist auch im Gebiet auf der Isla Persa sicher nachgewiesen. So bleiben schließlich als Puschlaver Alpenpflanzen, die dem Oberengadin fehlen nur:

Carex fimbriata
Athamanta hirsuta
Statice montana (= *Armeria alpina*)
Rhinanthus ellipticus var. *Kerneri.*

Daß das reiche Berninatal durch das viel ärmere Puschlav getrennt ist von den südlichen Gebirgen, die während der Eiszeit als »Massifs de refuge« haben dienen können, spricht zugunsten der Brockmannschen Theorie des Überdauerns der Eiszeit in den Alpen.

Im Kapitel über die nivale Stufe haben wir gesehen, daß sehr viele Arten über der klimatischen Schneegrenze vorkommen und zum Teil bedeutend darüber. In anderen Teilen der Alpen, die höher sind, kommt dies noch viel ausgesprochener zum Ausdruck. Schröter[2]) nennt 8 Arten, die 1000—1400 m über der Schneegrenze gedeihen, Vaccari[3]) noch weitere 22, die 400—1000 m darüber gedeihen. Die Berninagruppe hat heutzutage ihren höchsten Punkt bei 4055 m, kann also in dieser Höhe und höher keine Standorte mehr bieten, sonst wären die Pflanzen wahrscheinlich auch noch höher vorhanden.

War nun im Maximum der Würmeiszeit die Schneegrenze im Gebiet bei 1800 m[1]) und die Gletscherhöhe bei 2600 m, so konnten eine Anzahl Arten darüber noch sehr gut fortkommen, auch wenn das Niederschlagsklima dasselbe war. In feuchterem ozeanischem Klima, das nach den neusten Forschungen für damals an Wahrscheinlichkeit immer mehr gewinnt, ist für noch viel mehr Arten Wachstumsmöglichkeit vorhanden.

---

[1]) 1907, S. 385 u. f.

[2]) 1904/08, S. 611.

[3]) 1901, S. 34.

Die höchsten Vorkommnisse, die ich fand, waren große wohlausgebildete Pflanzenstöcke, die reichlich blühten[2]) und allem Anschein nach sich in diesen Höhen sehr wohl befinden und nicht nur vorübergehend vorkommen. Der Standort von *Ranunculus glacialis* am Piz Tschierva 3500 m z. B. ist weit herum von Schneefeldern umgeben, Neubesiedlung also relativ schwer. Es dürfte wohl derselbe schon von Krättli u. Rambert[3]) gefundene Standort jetzt noch sein.

Gehen wir nun über zu den nicht-alpinen Arten.

Trotzdem die Paßhöhe bei 2230 m der subalpinen Stufe angehört und in früheren Zeiten bewaldet war, ist der Artenunterschied auf dieser Stufe ein recht großer, worüber die folgenden Listen aufklären.

Pflanzen, welche in der subalpinen Stufe des Berninabachgebietes vorkommen, aber dem Puschlav fehlen.

Sparganium affine
Potamogeton gramineus
Stipa pennata
Agrostis canina
Bromus secalinus
Eleocharis acicularis
Carex pulicaris
C. polygama (= *Buxbaumii*)
C. paradoxa
C. elata
C. montana
C. ericetorum typ.
C. lasiocarpa
Allium strictum
Salix pentandra
Betula tomentosa
Thesium pratense
Stellaria longifolia (= *Friesiana*)
Herniaria glabra
Ranunculus auricomus
R. aquatilis
Erucastrum Pollichii
Camelina sativa
Arabis pauciflora
Drosera anglica
Sedum purpureum
Sorbus Chamaemespilus
Potentilla caulescens
Alchemilla tenuis
A. diversipes
A. strigosula
A. versipila
A. impexa
A. inconcinna
A. Longana
} *A. vulgaris* L. sen. lat.
Prunus Padus
Vicia Cr. tenuifolia
Geranium rivulare
Hippuris vulgaris
Chaerefolium silvestre
Laserpitium latifolium
L. Siler
Pyrola media
Oxycoccus quadripetalus
Gentiana lutea
G. utriculosa

---

[1]) Penck u. Brückner 1904/06 sagen: 1150 m unter der jetzigen Schneegrenze.

[2]) Ich traf diese höchsten Vorkommnisse in Blüte, konnte aber keine Samen sammeln. J. Braun sammelte viele Samen alpiner Pflanzen und ließ sie auf Keimfähigkeit prüfen; er bereitet eine Arbeit über Samenproduktion der Alpenpflanzen vor.

[3] In Heer 1883.

G. aspera
Cerinthe glabra
Limosella aquatica
Veronica verna
Euphrasia hirtella
Galium palustre
G. boreale
Phyteuma scorzonerifolium
P. scaposum
Erigeron neglectus
E. atticus[1]
E. Schleicheri[2]
Senecio nemorensis
S. rupester
Carduus Personata
Centaurea pseudophrygia
Hieracium hypeurium
H. Schultesii
H. basifurcum
H. nigricarinum
H. cymosum
H. fuscum
H. sciadophorum
H. pseudotrichodes
H. scorzonerifolium
H. Schmidtii
H. Ganderi
H. subcanescens
H. sublongifolium
H. cinerascens
H. atratum
H. juranum.

Hierzu kommen noch *Centaurea Rhaponticum*, die nur im obersten Teil des Puschlav bei Palü und Prairolo vorkommt.

Zu diesen 79 Arten, oder lassen wir die Gattung *Hieracium* weg mit ihren eigenartigen Verhältnissen, zu diesen 63 Arten kommen noch eine ganze Reihe hinzu, wenn man ins eigentliche Engadin kommt und z. B. nur den gegenüber liegenden Hang von Samaden-Celerina noch mit berücksichtigt.

Dagegen kommen eine Reihe Arten im subalpinen Puschlav vor, die der Nordseite fehlen. In erster Linie sind es montane Arten, die in die subalpine Stufe hinaufsteigen, was auf der Nordseite ausgeschlossen ist, da eine montane Stufe auf weite Entfernungen fehlt. Einige weitere Arten fehlen nur dem Berninabachtal, sind aber im Haupttal des Oberengadins vorhanden. Von den übrigen wirklich fehlenden sind es wiederum besonders Kalkpflanzen, denen das disjunkte Kalkareal Wanderungsschwierigkeiten bereitet.

Pflanzen, die im Puschlav in die subalpine Stufe steigen, dem Berninabachtal aber fehlen (Ca = Kalkpflanze).

		Naher Standort der Nordseite
Cystopteris montana	Ca	
Dryopteris Robertiana	Ca	
D. aculeata lobata		
Lycopodium clavatum		St. Moritz
L. complanatum		Maloja
Sieglingia decumbens		
Festuca vallesiaca		
F. heterophylla		
Eriophorum latifolium		
Carex alba	Ca	

---

[1] Ein Standort im obersten Puschlav unter Alp Grüm.

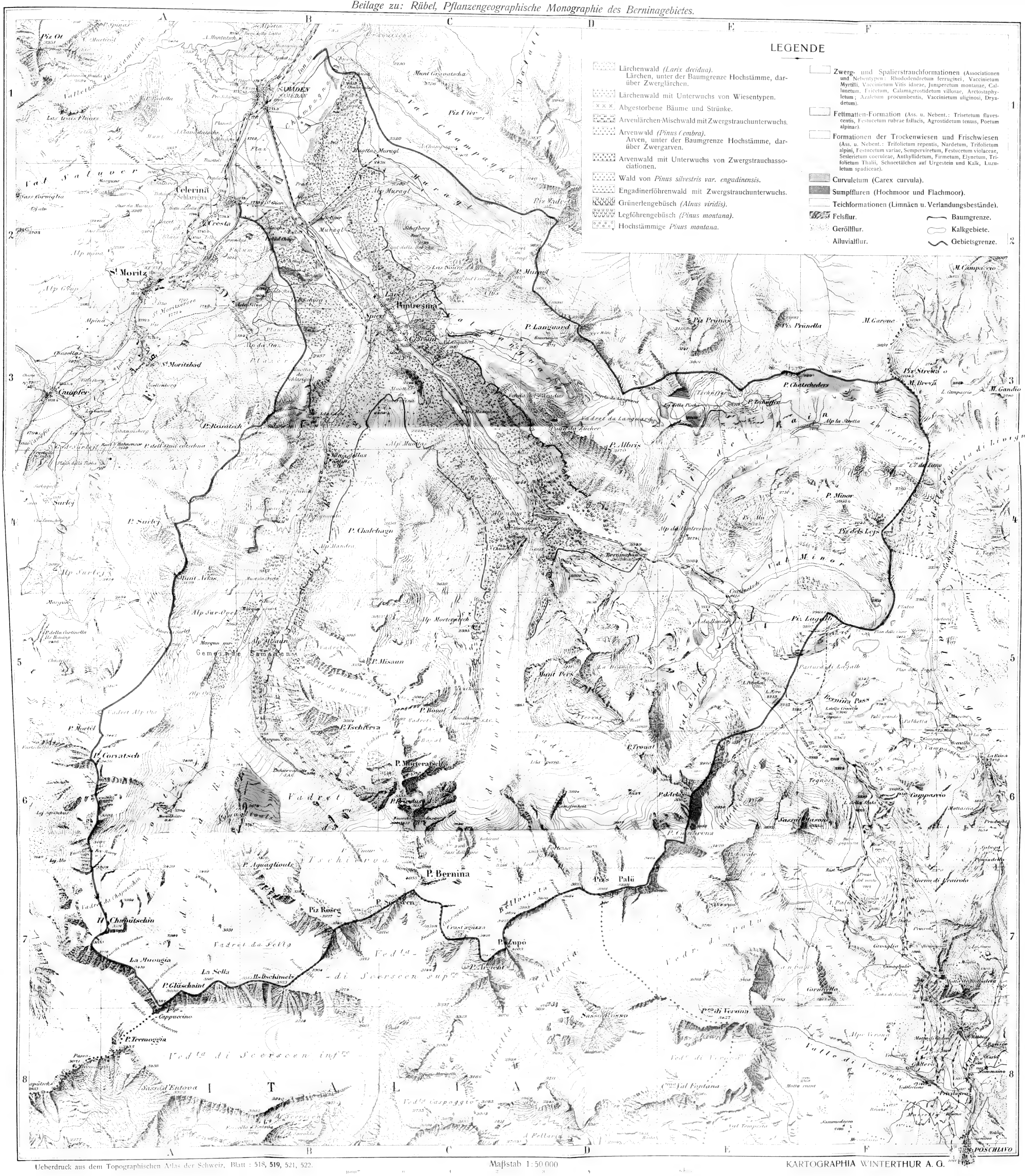
[2] Ein Standort im obersten Puschlav S-Hang im Carale.

		Naher Standort der Nordseite
C. Oederi		Samaden-Bevers
C. brachystachys	Ca	
C. vesicaria		
Juncus effusus		
J. articulatus		Bevers
Streptopus amplexifolius		
Orchis sambucinus		Bevers
Listera ovata		
Corallorrhiza trifida		
Salix incana		
Silene Saxifraga		
Dianthus Carthusianorum		
Saponaria ocymoides		Samaden
Minuartia laricifolia		Silvaplana
Scleranthus perennis		
Anemone Hepatica		Samaden
Sedum maximum		
S. mite		Bevers
Saxifraga cuneifolia		
S. rotundifolia		Sils Maria
Sorbus Aria		
Alchemilla saxatilis		
Ononis rotundifolia		Scanfs
Trifolium alpestre		
Lathyrus montanus		
Polygala vulgare v. *pseudalpestre*		Bevers
Hypericum montanum		
Viola silvestris		
Ajuga genevensis		St. Moritz
Stachys alpinus		
Scrophularia nodosa	Ca	
Veronica arvensis		Samaden
Toxxia alpina		
Rhinanthus ellipticus	Ca	
Rh. Semleri		
Lonicera alpigena	Ca	Celerina, Samaden
Achillea macrophylla	Ca	Sils, Maloja, Val Bever
Cirsium erisithales	Ca	
Hieracium ochroleucum	Ca	Fex

Pflanzengeographische Karte des Berninagebietes

aufgenommen von Dr. E. RÜBEL.

Beilage zu: Rübel, Pflanzengeographische Monographie des Berninagebietes.


LEGENDE
Lärchenwald *(Larix decidua)*. Lärchen, unter der Baumgrenze Hochstämme, darüber Zwerglärchen.
Lärchenwald mit Unterwuchs von Wiesentypen.
Abgestorbene Bäume und Strünke.
Arvenlärchen-Mischwald mit Zwergstrauchunterwuchs.
Arvenwald *(Pinus Cembra)*. Arven, unter der Baumgrenze Hochstämme, darüber Zwergarven.
Arvenwald mit Unterwuchs von Zwergstrauchassociationen.
Wald von *Pinus silvestris var. engadinensis*.
Engadinerföhrenwald mit Zwergstrauchunterwuchs.
Grünerlengebüsch *(Alnus viridis)*.
Legföhrengebüsch *(Pinus montana)*.
Hochstämmige *Pinus montana*.
Zwerg- und Spalierstrauchformationen (Associationen und Nebentypen: Rhododendretum ferruginei, Vaccinietum Myrtilli, Vaccinietum Vitis idaeae, Juniperetum montanae, Callunetum, Ericetum, Calamagrostidetum villosae, Arctostaphyletum; Azaletum procumbentis, Vaccinietum uliginosi, Dryadetum).
Fettmatten-Formation (Ass. u. Nebent.: Trisetetum flavescentis, Festucetum rubrae fallacis, Agrostidetum tenuis, Poetum alpinae).
Formationen der Trockenwiesen und Frischwiesen (Ass. u. Nebent.: Trifolietum repentis, Nardetum, Trifolietum alpini, Festucetum variae, Semperviretum, Festucetum violaceae, Seslerietum coeruleae, Anthyllidetum, Firmetum, Elynetum, Trifolietum Thalii, Schneetälchen auf Urgestein und Kalk, Luzuletum spadiceae).
Curvuletum (Carex curvula).
Sumpffluren (Hochmoor und Flachmoor).
Teichformationen (Limnäen u. Verlandungsbestände).
Felsflur.
Geröllflur.
Alluvialflur.
Baumgrenze.
Kalkgebiete.
Gebietsgrenze.
A B C D E F
1 2 3 4 5 6 7 8
Piz Ot
Samaden
Celerina
Cresta
St. Moritz
St. Moritzbad
Campfer
Pontresina
Val Champagna
Muottas Muragl
Piz Vadret
Piz Languard
Piz Prüna
P. Chatscheders
Piz Albris
P. Rosatsch
P. Surlej
P. Chalchagn
Munt Pers
Berninahäuser
P. Lagalb
Bernina Pass
P. Minor
Piz dels Lejs
Val Minor
Piz Stretta
M. Campaccio
P. Misaun
P. Boval
P. Tschierva
P. Morteratsch
P. Corvatsch
P. Mortel
P. d'Arlas
P. Cambrena
P. Aguagliouls
P. Bernina
Piz Roseg
P. Palü
Bellavista
P. Zupò
Il Chapütschin
La Muongia
La Sella
P. Glüschaint
Cappuccino
P. Tremoggia
Sassa d'Entova
Sasso Rosso
P. di Verona
Cime di Fellaria
Val Fontana
Vedra di Scerscen inf.
Vedra di Scerscen sup.
Vedr. di Palü
Sassal Masone
P. Cappascio
I T A L I A
POSCHIAVO

Ueberdruck aus dem Topographischen Atlas der Schweiz, Blatt: 518, 519, 521, 522.

Maßstab 1:50 000

KARTOGRAPHIA WINTERTHUR A. G.

Bemerkung

Die Herren Mitarbeiter erhalten bei Abhandlungen, die honoriert werden, 20 Sonderdrucke, bei solchen, die nicht honoriert werden, 40 Sonderdrucke umsonst. Außer den Freiexemplaren werden auf besondern Wunsch Sonderdrucke in größerer Zahl hergestellt, für die der Verfasser Druck und Papier zu zahlen hat und zwar:

									ℳ					ℳ
für	10	Expl.	geh.	in	Umschlag	für	den	**Druckbogen**	1.20,	für	die	einfarb. Taf.	8°	—.30.
»	20	»	»	»	»	»	»	»	2.40,	»	»	»	8°	—.60.
»	30	»	»	»	»	»	»	»	3.60,	»	»	»	8°	—.90.
»	40	»	»	»	»	»	»	»	4.80,	»	»	»	8°	1.20.
»	50	»	»	»	»	»	»	»	6.—,	»	»	»	8°	1.50.
»	60	»	»	»	»	»	»	»	7.20,	»	»	»	8°	1.80.
»	70	»	»	»	»	»	»	»	8.40,	»	»	»	8°	2.10.
»	80	»	»	»	»	»	»	»	9.60,	»	»	»	8°	2.40.
»	90	»	»	»	»	»	»	»	10.80,	»	»	»	8°	2.70.
»	100	»	»	»	»	»	»	»	12.—,	»	»	»	8°	3.—.

Über 100 Sonderdrucke werden nur von Dissertationen bzw. von Habilitationsschriften hergestellt; eine Honorierung solcher Abhandlungen kann jedoch nicht erfolgen. Von Abhandlungen, die mehr als 3 Bogen Umfang haben, können mit Rücksicht darauf, daß so umfangreiche Arbeiten den Preis der Jahrbücher sehr erhöhen, **nur 3 Bogen honoriert** werden. Referate für den Literaturbericht werden mit ℳ 50.— für den Bogen honoriert. Die Auszahlung der Honorare erfolgt bei Originalarbeiten gleichzeitig mit der Versendung der Sonderdrucke nach Erscheinen des betr. Heftes, bei Referaten erst am Ende eines Bandes. — Alle Sendungen für die »Botanischen Jahrbücher« werden an den Herausgeber, Herrn Prof. Dr. Ad. Engler in Dahlem bei Berlin, Königin-Luise-Str. 6—8, erbeten. Im Interesse einer raschen und sichern Veröffentlichung liegt es, daß die Manuskripte **völlig druckfertig** eingeliefert werden, da mit nachträglichem Einschieben und ausgedehnten Abänderungen während der Korrektur Zeitverlust und sonstige Unzuträglichkeiten verbunden sind. Satzkorrekturen, die 6 ℳ pro Bogen übersteigen, müssen dem Autor in Rechnung gestellt werden.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig

Die Vegetation der Erde

Sammlung pflanzengeographischer Monographien

herausgegeben von

A. Engler ord. Professor der Botanik und Direktor des botan. Gartens in Berlin	und	**O. Drude** ord. Professor der Botanik und Direktor des botan. Gartens in Dresden

IX.

Die Pflanzenwelt Afrikas

insbesondere seiner tropischen Gebiete

Grundzüge der Pflanzenverbreitung in Afrika
und die Charakterpflanzen Afrikas

von

A. Engler

I. Band: Allgemeiner Überblick über die Pflanzenwelt Afrikas und ihre Existenzbedingungen

Mit 6 Karten, 47 Vollbildern und 709 Textfiguren

2 Teile. gr. 8.	Subskriptionspreis	brosch. M. 45.—, geb. M. 48.—
XXIV u. 1029 S.	Einzelpreis	brosch. M. 60.—, geb. M. 63.—

Bereits im Jahre 1908 erschien von diesem Werke der

II. Band: Charakterpflanzen Afrikas (insbesond. des tropischen). Die Familien der afrikanischen Pflanzenwelt.

Mit 16 Vollbildern und 316 Textfiguren

gr. 8. XI u. 460 S.	Subskriptionspreis	brosch. M. 18.—, geb. M. 19.50
	Einzelpreis . . .	brosch. M. 27.—, geb. M. 28.50

Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

Botanische Jahrbücher
für
Systematik, Pflanzengeschichte
und
Pflanzengeographie

herausgegeben
von
A. Engler

Siebenundvierzigster Band
III. und IV. Heft
Mit 6 Figuren im Text

Leipzig
Verlag von Wilhelm Engelmann
1912

Ausgegeben am 20. Februar 1912

Inhalt.

Seite
E. Rübel, Pflanzengeographische Monographie des Berninagebietes. (Schluß.) Mit 6 Figuren im Text . . . . 297—616

:: VERLAG VON WILHELM ENGELMANN IN LEIPZIG ::

Illustriertes

Handwörterbuch der Botanik

Mit Unterstützung der Herren

Prof. Dr. v. **Hoehnel**, Wien, Dr. **K. Ritter v. Keissler**, Wien,
Prof. Dr. **V. Schiffner**, Wien, Dr. **R. Wagner**, Wien, Kustos
Dr. **A. Zahlbruckner**, Wien

und unter Mitwirkung von

Dr. O. Porsch, Wien

herausgegeben von

Camillo Karl Schneider

Mit 341 Abbildungen im Text

VIII, 690 Seiten. Gr. 8. ℳ 16.—; in Halbfranz geb. ℳ 19.—

Demnächst erscheint:

IN DER TROPENWELT

von

DR. CARL HOLTERMANN
Universitätsprofessor in Berlin

205 Seiten. Gr. 8. Mit vielen Textabbildungen. Geh. ℳ 5.80.

III. Teil.

Die Flora des Berninagebietes (Standortskatalog).

Achtes Kapitel: Gefäßpflanzen.

Für die Gefäßpflanzen wurde die Nomenklatur und Anordnung der Flora der Schweiz von SCHINZ und KELLER, III. Auflage 1909[1]) zu Grunde gelegt.

Alle Standortsangaben ohne Finderangabe stammen vom Verfasser oder (in 1905) von seinem Assistenten J. BRAUN. Funde von J. BRAUN aus andern Jahren (in denen er also nicht Assistent war) sind mit Namen zitiert. Angaben anderer Autoren, die ich für denselben Standort bestätigt gefunden habe, wurden mit ! versehen. Zwei verschiedene Standortsangaben wurden durch Semikolon getrennt. Befindet sich nur ein Komma dazwischen, so gilt der allgemeine Teil der Standortsangabe für beide. Höhenzahlen durch Komma getrennt, bedeutet, daß die betreffende Pflanze in jeder dieser Höhen notiert wurde, damit man sicher ist, in dieser Höhe kommt die Pflanze noch vor. Bei Angaben wie z. B. 1800—2000 m, die man in Floren oft findet, wüßte man nicht, wurde die Pflanze einfach in diesem Intervall gefunden, z. B. bei 1830 m, oder geht sie sicher bis genau 2000 m.

Bei jeder »alpinen« Art ist das Element nach MARIE BROCKMANN-JEROSCH[2]) angegeben als Grundlage für das Kapitel der florengeschichtlichen Statistik.

Kalk- und Kieselflora.

Da der größte Teil des Gebietes aus Urgestein besteht, ist immer dieses der Untergrund, wenn darüber nichts näheres bei der Standortsangabe bemerkt ist. Mit »Kalk« werden alle sedimentären Gesteine von der Trias an aufwärts bezeichnet. Es ist in der Hauptsache Trias und Lias, alles nähere siehe im geologischen Kapitel. Unter Urgestein werden Granit, Gneis, Glimmerschiefer usw. zusammengefaßt. Wir finden öfters, besonders auf den Gneisen, Kalkflora vor. Dies will nun nicht bedeuten, daß diese Arten plötzlich wirkliche Urgesteinspflanzen geworden sind, sondern nur, daß sie sich mit dem Kalk begnügen, den auch dieses Gestein bei der Verwitterung frei werden läßt. Nach Prof. Dr. U. GRUBENMANN[3]), der Untersuchungen in unserem Gebiete macht, enthalten

---

[1]) Da die Nomenklatur in den letzten Jahren stark gewechselt hat, füge ich zur Erleichterung der Benutzung jeweilen Synonyme bei, besonders diejenigen aus früheren Auflagen von SCHINZ u. KELLER, aus GREMLI verschiedener Auflagen, die die Bündner Botaniker meist benutzten.

[2]) JEROSCH 1903.

[3]) Freundliche mündliche Mitteilung.

Granit	0,5	%	CaO
Syenite	2,5— 6,3	%	»
Diorite-Gabbro	7,9— 9,6	%	»
Plagioklas-Gneise	4—13	%	»
Eklogite und Amphibolite	7—14	%	»

Ist der Kalk im Fels den Pflanzen auch unzugänglich oder schwer zugänglich, so kann er doch herauswittern und die Erde oder das durchfließende Wasser genügend Kalk für gewisse Pflanzen enthalten. Wir finden daher die kalkholden Pflanzen in Abstufungen. Die einen kommen nur auf den eigentlichen Kalkgesteinen vor, andere auf Kalk und den sedimentären Gneisen, wieder mit weniger ausgesprochener Kalkfreundschaft auch auf einem Teil der Eruptivgesteine, aber nicht auf Granit. Daß gewissen Pflanzen der Kalkgehalt von Urgestein gut erreichbar ist, zeigt z. B. die *Saxifraga Aizoon* mit ihren Kalkgrübchen auf den Blättern. Als Beispiel prachtvoller Ausnützung dieses vom Steinbrech gewonnenen Kalkes fand ich einst im Urgestein einen Haufen Rosetten der *Saxifraga* und mitten drin einen wohlausgebildeten kalkholden Edelweißstock.

Erklärung der Abkürzungen.

J. Braun herb. — Herbarium von Josias Braun in Chur. Angaben von größter Zuverlässigkeit.

Brügger hinterließ außer seinem Herbarium (im Besitz des rhätischen Museums in Chur) Manuskripte zu einer Flora von Graubünden (im Besitz des botanischen Museums der Universität Zürich), welche ich auf Angaben aus unserm Gebiet durchsah. Diese Angaben bezeichne ich nun mit

Brügg. herb. — wenn sie Seiler in seiner Bearbeitung der Brüggerschen Materialien als belegt durch Exemplare im Herbar angibt.

Brügg. in Seiler — wenn sie Seiler aus den Manuskripten angibt und dafür im Herbar kein Beleg ist.

Brügg. man. — wenn die Angaben im Manuskript Brüggers von Seiler nicht aufgenommen wurden. (Diese Angaben können also noch als Ergänzung zu Seilers Bearbeitung angesehen werden.)

Cand. herb. — Herbarium von Lehrer Candrian in Samaden, das mein Assistent auf Pflanzen aus unserm Gebiet durchgesehen hat.

Cav. herb. — Kleine Herbarausgabe von Alpenpflanzen des † Lehrers Caviezel in Pontresina im botanischen Museum des eidg. Polytechnikums. Caviezel sammelte hauptsächlich für den Verkauf, seine Standortsangaben sind nicht immer zuverlässig. Viele Angaben von Caviezel finden sich auch bei Brügger und in Heers nivaler Flora (1883). Seine Höhenangaben sind mit Vorsicht zu verwenden (ob er einen schlechten Höhenmesser hatte oder alte ungenaue Karten?); die kontrollierbaren erweisen sich meist als zu hoch: z. B. *Campanula ce-*

nisia Pischa 9500′ = 3086 m, die Pischa liegt bei 2750 m; *Potentilla nivea* Tschüffer 9200′ = 2988 m, der Gipfel des Piz Tschüffer ist nur 2920 m.

Krättli in herb. Univ. oder in herb. Pol. Das Herbarium von Lehrer Krättli von Bevers befindet sich eingereiht großenteils im Herbarium helveticum der Universität Zürich, teils im Herbarium helveticum des eidg. Polytechnikums in Zürich. Ein Verzeichnis der Krättlischen Schedae, das ich Dr. St. Brunies in Basel verdankte, gestattete mir, die mich interessierenden Pflanzen aufzusuchen. Sie erwiesen sich als von Krättli richtig bestimmt. Diejenigen, die ich in den Herbarien nicht fand, beließ ich unter der Bezeichnung herb. Krättli.

Schröter man. — Prof. Dr. Schröter gestattete mir, seine Notizen von einer Reise durch das Gebiet im Jahre 1889 zu benutzen.

Pol. herb. — Herbarium helveticum des eidgenössischen Polytechnikums in Zürich.

Univ. herb. — Herbarium helveticum der Universität Zürich.

* — Ein Sternchen beim Artnamen bedeutet, daß die Art im Gebiet selber nicht gefunden wurde, wohl aber im angrenzenden Gebiet.

† — Ein Kreuz bedeutet, daß die Art eingeschleppt ist und nicht spontan vorkommt.

Pteridophyta, Gefäßkryptogamen.

Fam. **Polypodiaceae,** Tüpfelfarngewächse[1].

Athyrium, Mittelfarn.

A. Filix femina (L.) Roth.

Var. *fissidens* Döll. — Zwischen den Blöcken Ganda naira am Muottas Muragl Nordwesthang 1750 m; große Schutthalde am Westhange des Albris 2000 m; Südosthang des Chalchagn 2400 m.

Zwischen v. *fissidens* und v. *dentatum*: Lärchwald bei Montebello 2000 m.

A. alpestre (Hoppe) Nylander (= *A. rhaeticum* (L) Gremli). — Südhang des Lagalb 2550 m.

Var. *fissidens* Christ. — Alp Bondo 2180 m; Geröll am Lago bianco 2230 m.

Cystopteris, Blasenfarn.

C. fragilis (L.) Bernh. 1725—2730 m. — Felsen, Blockfluren, Grobschutt; verbreitet; auf Urgestein und Kalk. Am Flazbach 1725 m; Muragl Endmoräne 2580 m; Felsen Aguagliouls 2700 m; Berninastraßenbord 1840 m, 2100 m usw. usw.

Ssp. fragilis Milde. — Piz Umur 2620 m.

Var. *cynapifolia* Koch. — Lärchwald bei Montebello 2000 m; Kalkfels am Südhang des Piz Alv 2200 m; Isla Persa 2650 m.

---

[1] Rev. von H. Christ.

Var. *dentata* Hook. — Isla Persa 2650 m.

Var. *anthriscifolia* Chr. — Felsen ob Pontresina Laret 1950 m; Kalkplateau am Piz Alv 2600 m; Felsen am Piz dels Lejs 2500 m, 2730 m; Kalkband der Alp Bondo 2150 m.

Versus var. *Favrati* Chr. — Felsen ob Pontresina Laret 2000 m, unter Sass nair 2000 m.

Ssp. regia Bernoulli. (= *C. alpina* Link.). — Kalkfels am Piz Alv Südost 2450 m.

Var. *alpina* Bernoulli. — Kalkfels am Piz Alv West 2300 m.

Dryopteris, Schildfarn (= *Aspidium* Sw.).

D. Phegopteris (L.) Christensen (= *Asp. pheg.* Baumg. = *Phegopteris polypodioides* Fée). — Pontresina (Cav. in Brügg. man.); Südosthang ob der Chünetta 2440 m.

D. Linnaeana Christensen (= *Asp. Dryopteris* Baumg. = *Phegopteris Dryop.* Fée) bis 2570 m. — Felsen, Block- und Grobgeröllfluren nur auf Urgestein. Charnadüraschlucht 1730 m; Felsen Blais stretta 1750 m; Wald bei Pontresina 1900 m, bei Montebello 1900 m; Weide Rosegtaleingang 1810 m; Muottas da Celerina 1850 m; Felsen und Schutt ob Acla Colani 1900 m, 1930 m; Geröll ob Chünetta 2570 m; Geröll am Berninapaß 2280 m; Fuorcla Lagalb 2500 m.

D. Filix mas (L.) Schott (= *Asp. f. m.* Sw.).

Var. *crenatum* Milde bis 2540 m. — Geröllfluren, Wald. Charnadüra 1730 m; Felsschutt Blais stretta 1750 m; Wälder um Pontresina, Roseg Alp prüma, Sass nair, am Tschierva, Blais dellas Föglias Blockfluren 1900—2150 m; Blöcke am Chalchagn 2540 m, im Val d'Arlas 2400 m; Geröll am Berninapaß 2280 m usw.

D. spinulosa (Müller) Kuntze (= *Aspid spin.* Sw.) bis 2350 m. — Wälder, Geröllfluren.

Ssp. euspinulosa Aschers. — selten. Lärchwald ob Montebello 2000 m mit ssp. *dilatata* zusammen. Felsen am Lago bianco 2230 m (Brockm.).

Var. *exaltata* Lasch. — Blais dellas Föglias 1900 m Alnetum mit *dilatata* zusammen.

Ssp. dilatata (Hoffm.) Christensen — ziemlich verbreitet. Charnadüraschlucht 1730 m; Schuttflur Blais stretta 1750 m; Muraglwald und Blockflur 1900 m, 2100 m, 2350 m; Wald Montebello mit ssp. *euspin.* zusammen 2000 m; Alnetum Blais dellas Föglias mit ssp. *euspin.* 1900 m; Tschiervahang 2050 m, 2200 m; Geröll am Berninapaß 2260 m.

Var. *oblonga* Milde. — Pontresinerschlucht 1780 m.

D. Lonchitis (L.) O. Kuntze (= *Aspid. L.* Sw.) 1930—2550 m. — Felsen, hie und da. Ob Acla Colani 1930 m; am Tschiervaweg 2200 m, 2250 m; Heutalsohle 2460 m; am Albris 2200 m; Alp da Pontresina Felsblöcke 2150 m; Kalkblöcke am Piz Alv 2150 m; Hang ob Chünetta 2460 m, 2550 m; Arlashügel ob Lej pitschen 2250 m, 2300 m.

Woodsia.

W. ilvensis Bab. (= *W. hyperborea* R. Br.).

Ssp. alpina Gray. — Felsritzen, hie und da. Pontresina (Cav. in Brügg. man.); Felsritzen an einem Steinblock am Flazbach 1750 m; Clavadels 1920 m, 2000 m, 2200 m; ob Acla Colani 1950 m; Felsen am Lago bianco 2240 m (von der Bahn zerstörter Standort).

Versus var. *pseudoglabella* Chr. — Felsritzen Pischa 2450 m.

Var. *pseudoglabella* Christ — Felsen unter Alp Sass nair 2000 m.

Asplenium, Streifenfarn.

A. Trichomanes L. — Felsen ob Pontresina Laret 1950 m; Roseg (Colani in Brügg. man.) ob Acla Colani 1950 m; am Tschiervahang 2200 m.

A. viride Huds. — 2150—2850 m. Felsenritzen. Felsen am Chapütschin 2470 m; am Pischahang 2500 m; am Tschüfferhang Kalk 2350 m, 2600 m; Kalkfelsen am Piz Alv 2150 m, 2180 m, 2600 m; Kalkband der Alp Bondo 2150 m (Brockm.!) und seine Fortsetzung im Val Arlas 2500 m; Arlashang gegen Cambrena 2320 m; versus var. *alpinum* Kalkfelsen im Val Languard 2590 m.

Var. *alpinum* Schleich. — Felsritzen am Trovat 2800 m, am Lagalb 2600 m, 2850 m; Cambrenadelta (Theob. in Christ) usw.

A. septentrionale (L.) Hoffm. — bis 2470 m; nur auf Urgesteinsfelsen. S. Gian 1720 m; ob Pontresina 1850 m, 1920 m, 2000 m; neben dem Languardwasserfall 1950 m; Felsen Clavadels 1920 m, 2000 m, am Chapütschin 2470 m; Südosthang des Chalchagn; am Piz Minor 2450 m; am Cambrenagrat 2400 m; am Lago Crocetta 2450 m (Brockm.).

A. Ruta muraria L. — bis 2500 m, nur auf Kalkfelsen. Crasta da Staz 2010 m; am Tschüffer 2500 m; Curtinatsch bei der Brücke 2100 m, am Piz Alv 2300 m.

Var. *Brunfelsii* Heufl. f. *heterophyllum* Hfl. — Kalkfelsen am Piz Alv 2300 m.

Allosurus, Roßfarn.

A. crispus (L.) Bernh. — 1750—2730 m nur zwischen Urgesteins-Blockgeröll, hierfür typisch. Blockschutt Blais stretta 1750 m; am Piz Chalchagn SE 2450 m; am Piz Minor 2250 m, am Piz dels Lejs 2730 m, Alp Bondo 2200 m, Arlastal 2500 m, Arlasgrat gegen Cambrena 2340 m; Berninapaß 2330 m (Brockm.), 2280 m, am Lagalb Südosthang 2500 m usw.

Polypodium, Tüpfelfarn, Engelsüß.

P. vulgare L. ssp. **vulgare** L. — bis 2470 m. Felsspalten ziemlich verbreitet. Charnadüra, Blais stretta, Roseg öfter: Clavadels, Acla Colani, Sass nair 2000 m, am Chapütschin 2470 m, Blais dellas Föglias; Muottas Muragl 2300 m und da Pontresina 1900 m usw.

Var. *commune* Milde — um Acla Colani 1900 m mehrfach.

Var. *platylobum* Christ — Blockflur Montebello 1950 m.

Fam. **Ophioglossaceae,** Natterzungengewächse.

Botrychium, Traubenfarn, Mondraute.

B. Lunaria (L.) Sw. — 1700—2700 m. Matten und Weiden im ganzen Gebiet verbreitet. Flazebene, Bachalluvionen, um Pontresina, Val Languard bis zu den Kalkfelsen 2590 m, Roseghänge, Heutalwiesen bis 2600 m; am Piz Alv, Kalk 2300—2600 m; Berninastraßenbord, Arlasfelsen-Cambrena usw.; auf der Gletscherinsel Isla Persa 2530 m; am Lagalb bis 2700 m.

Var. *incisum* Milde. — Magerer Rain bei Pontresina 1810 m.

B. ramosum (Roth.) Aschers. (= *B. matricariaefolium* A. Br.). — Pontresina (Caviezel teste Jäggi, Brügg. 1884 in Brügg. man.).

B. lanceolatum (Gmel.) Angström. — Pontresina ob Spiert und Giarsun 1900—2000 m (leg. Cav. 1884 in herb. helv. Pol.). 1890 hat Caviezel nur noch 2 einzige Exemplare gefunden (herb. helv. Pol.); damit scheint er die Pflanze ausgerottet zu haben.

Fam. **Equisetaceae,** Schachtelhalme.

Equisetum, Schachtelhalm.

E. silvaticum L. — Samaden Pontresina (Moritzi); Hochmoor ob Pradè 1750 m; sumpfige Waldstellen Plaun God 1800 m massenhaft; Stazerwald 1820 m; Rosegalluvion 2000 m.

E. arvense L. — Quellflur und Bachränder Champagna 1715 m; feuchte Stelle im Lärchwald ob Pontresina 1900 m; Straßenmauer 2020 m.

E. palustre L. — Flazanschwemmung Celerina 1720 m; am Stazersee im Hochmoor 1830 m, Quellflur 1880 m; konsolidierte Rosegalluvion 2000 m.

E. limosum L. (= *E. heleocharis* Ehrh.). — Samaden-Celerina sehr häufig (Overton); Las Agnas Bevers (herb. Krättli).

E. variegatum Schleich. ex Web. et Mohr. — Bis 2450 m. Alluvionen, Sümpfe usw. Flazufer gemein; Moor ob Stazersee 1830 m; Rosegalluvionen 1820 m, 1920 m, 2000 m, Teppich bildend; Berninabachalluvion 1850 m; Straßenmauer 2020; Sumpf bei Brücke 2084 m und Curtinatsch

2160 m; wässrige Stelle am Albrishang 2200 m; Bachalluvion Alp Stretta 2450 m.

E. hiemale L. — Celeriner Alp Laret (1885 Lanicca); Südhang im Heutal 2200 m (Brockm.); Festuca varia-Bestand bei La Pischa 2300 m.

Fam. Lycopodiaceae, Bärlappgewächse.

Lycopodium, Bärlapp.

L. Selago L. — 1700—3000 m. Vaccinietum, Rhodoretum, Heide, Fels, Curvuletum. Charnadüra 1730 m; Zwergstrauchheide am Schafberg 2340 m, 2600 m; Rhodoretum ob Acla Colani 2200 m; Heide Muottas da Celerina 2300 m, Felsen 2500 m, da Pontresina Heide 2260 m; Curvuletum und Fels am Chapütschin 2470 m; Val Minor 2220 m; Alp Bondo, Val Arlas 2150 m, 2200 m; Fels am Chalchagn 2650 m; am Munt Pers Vaccinietum 2300 m, Curvuletum 3000 m.

Var. *adpressum* Desv. — Auf den Gletscherinseln Aguagliouls 2600 m und Isla Persa 2650 m.

***L. clavatum** L. — Bernina (Pozzi in Herb. Pol.); St. Moritz (Sandoz in Herb. Pol.).

L. annotinum L. — Selten. Lärchwald bei Montebello 2000 m und *versus* var. *pungens* Chr. 1960 m; Alnetum-Dickicht am Pershang 2050 m.

L. alpinum L. — Weiden, Vaccinietum. Am Schafberg 2200 m; Vaccinietum am Muottas da Celerina 2300 m; Heutal 2360 m; Berninabachalluvion 2084 m; Weide Val Minor am Lagalb 2200 m; Alp nova 1900 m; Alp Bondo 2150 m; Arlastal, Nordhang 2150 m (Brockm.); bei Lej Pitschen 2200 m; gegen Cambrena am Arlashang 2300 m; geht nicht ins Puschlav nach Brockmann.

Fam. Selaginellaceae, Moosfarngewächse.

Selaginella (= *Lycopodioides*), Moosfarn.

S. selaginoides (L.) Link. (= *S. spinulosa* A. Br.) — 1715—2650 m. Alpine Weiden, Vaccinietum, Fels, Curvuletum, subalpine Sümpfe. Champagna 1715 m; Hoch- und Torfmoor um den Stazersee 1820 m, 2020 m; Felsen ob Pontresina Laret 2100 m; Montebello 1900 m; Alp Sass nair 2100 m; Muottas da Celerina Vaccin., Weide und Curv. 2200 m, 2500 m; Val Minor und Piz Alv Kalk häufig, bis 2650 m (Schröter man.); Val Arlas Kalk 2300 m; Isla Persa 2600 m; Arlasfels gegen Cambrena 2340 m usw.

Phanerogamae, Blütenpflanzen.

Gymnospermae, Nacktsamige.

Fam. **Pinaceae,** Nadelhölzer.

Picea, Fichte, Rottanne.

P. excelsa (Lam. et DC.) Link. — Bis 2175 m.

Die Fichtenwälder spielen im Engadin eine bedeutende Rolle, dringen aber merkwürdigerweise nicht in das Seitental des Berninabaches ein, sondern gehen glatt daran vorbei. Die St. Moritzerseite des Stazerwaldes ist noch reich daran, der Pontresiner fehlt sie. Auf S. Gian ist sie vorhanden (*erythrocarpa* und *chlorocarpa*). Im Plaun God wurde sie vor ca. 40 Jahren angepflanzt und zwar finden sich dort sowohl var. *fennica* Regel subvar. *alpestris* Brügg. glauk und rundschuppig, als auch *europaea* Tepl. rot- und grünzapfig. Auch oberhalb Pontresina Laret sind jüngere Pflanzungen von *Picea*.

Außerdem sind einige merkwürdig vereinzelte Vorkommen zu verzeichnen.

1. Ein kleiner Baum am Nordhang des Muottas Muragl bei 2100 m.
2. Ein ca. 50jähriger Baum im Lärch-Arven-Mischwald auf der Crasta da Staz, 2010 m.
3. Ein großer Baum im Stazerwald gegenüber Pontresina-Laret,
4. Ein 10 m hoher Baum im Mischwald beim Trinkplatz an der Berninastraße, var. *europaea erythrocarpa*, 1880 m.
5. Zwei alte liegende Bäume mitten im Alnetum der Blais dellas Föglias im Rosegtal bei 2050 m. Der Stamm hat 40 cm Durchmesser. Sie sind offenbar einst von einer Lawine oder vom Sturm niedergelegt worden, gedeihen aber sehr gut weiter in der äußeren Form von Legföhren.
6. Ein 6 m hoher Baum im Alnetum am Albris 2050 m.
7. Ein ca. 60 cm hoher Baum am Nordosthang des Munt Pers am Diavolezzaweg bei 2175 m.

Die beiden Vorkommen an der Straße und am Diavolezzaweg lassen wohl auf Verbreitung durch den Menschen schließen, jedoch die alten Bäume einsam im Rosegtal auf der Schutthalde im schwer durchdringlichen Erlendickicht und der in den Albriser Erlen stammen wohl von verwehten Samen.

Abies, Edeltanne, Weißtanne.

A. alba Mill. — Fehlt dem Gebiet.

Larix, Lärche.

L. decidua Mill. (= *Abies Larix* Poiret). — Bis 2660 m. Ist der wichtigste Waldbaum des Gebietes neben der Arve. Am häufigsten ist der

Mischwald von Lärche und Arve, hie und da überwiegt die eine Art bis zum reinen Bestand, wobei die Lärche hauptsächlich auf jüngerem Boden allein steht, so auf Schutthalden, Alluvionen usw. (siehe unter Vegetationstypus der Wälder und auf der Karte und Wald- und Baumgrenze). Die hochstämmigen Lärchen steigen bis 2300 m.

Kleine Lärchen finden sich am Muottas da Celerina Nordhang 2370 m, am Osthang ob Acla Colani 2350 m; am Muottas da Pontresina auf dem Plateau zerstreut ziemlich häufig bei 2370 m, 2440 m, 2510 m und die höchsten, 50 cm großen, sehr schön ausgebildeten am Westhang des Chalchagn bei **2660 m.** Krüppel wachsen auch am Piz Alv Südwesthang bis 2350 m und am Piz Lagalb. Ein interessanter Lärchenbestand steht am Nordosthang im Val d'Arlas zwischen 2180 m und 2280 m. Es sind 26 große Bäume. 5 davon stehen von 2180—2200 m und um dieselben ein reichlicher Jungwuchs von den kleinsten bis zu 3 m. Über 2200 m stehen keine jungen mehr, obwohl auch die oberste große bei 2280 m stark fruktifiziert. Darüber hinaus gehen auch keine Zwerge. Am jenseitigen Arlastalhang NW stehen 2200—2260 m noch 3 hohe Lärchen und viele abgehauene Stümpfe. Lärchenzapfen befinden sich auch noch im Torf zwischen Lago nero und bianco 2230 m neben Arvennüssen; die Bäume gingen einst über den Paß.

Var. *alba* Carr. — An der Rosegstraße kurz vor Acla Colani.

P. Cembra L. — Bis 2580 m. Dieser schöne Baum hat im Gebiet noch eine große Verbreitung und bildet Wälder, meist Mischwälder mit der Lärche zusammen, aber auch allein (siehe unter Vegetationstypus der Wälder, auf der Karte und bei der Baumgrenze). Die höchste große Arve steht in den Felsen der Languardschlucht bei 2400 m; kleine Exemplare bei 2420 m; weitere kleine am Mortelweg 2350 m; auf der Gletscherinsel Aguagliouls **2450 m**; auf dem Muottas da Pontresina lokal südost 2430 m, lokal ost 2510 m, 2520 m (50 cm hoch), 2550 m (40 cm); Osthang ob Chünetta 2460 m; Alp Morteratsch **2580 m** (150 cm); Boval 2500 m (3 m hoch). An männlich blühenden Zweigen fand ich die Nadeln bis 9 Jahre alt. Die Arven sind häufig von Lophyrus-Larven befallen.

P. silvestris L. — Bis 2100 m. Im Plaun God ist die var. *genuina* gepflanzt, sonst fehlt sie im Gebiet; sie gedeiht in den Kulturen schlecht.

Var. engadinensis Heer — Im Stazerwald und im Plaun God ist diese Abart häufig. In das Bernina-Seitental dringt die Waldföhre nicht ein, nach Brunies auch nicht in das Seitental des Ofenbergs. Die Krone ist spitz, nicht abgewölbt wie bei der *genuina*, daher widerstandsfähiger gegen Schneedruck. Die Borke ist dünner und das Kernholz nicht so rot. An männlich blühenden Zweigen sind 9 Jahre alte Nadeln noch vorhanden. Im Muraglwald ist noch bei 2100 m viel Jungwuchs um die alten Bäume.

Die Muraglbahn hat leider viele schöne Exemplare vernichtet, besonders durch Steinschlag während des Baues.

P. montana Mill. — Bis 2450 m. Die Legföhre spielt in unserem Gebiet keine große Rolle; ihr Vorkommen bedingt nicht wie in anderen Gebieten der Alpen die Abgrenzung eines Strauchgürtels von Legföhren von der eigentlichen alpinen Stufe.

1. Die hochstämmige Bergföhre. Während diese im Ofengebiet1) sehr reichlich vorhanden ist, fehlt sie dem Puschlav2). Bei uns ist sie ziemlich häufig eingestreut im Stazerwald, im Nadelmischwald von Tais Pontresina und bei Morteratsch Chünetta, wo Hochstämme und Legföhren gemischt vorkommen. Die Hochstämme gehörten zu den Zapfenvarietäten *uncinata*, *rotundata gibba* und *mughoides.*
2. Vorkommen der Legföhre: S. Gian (*rotundata gibba*); am Muottas Muragl 2250 m; am Muottas da Celerina höchster 2370 m; Alp veglia 4 einzeln stehende weit ausgebreitete Stöcke von *mughoides*; Chünetta zwischen Hochstämmen 2090 m; im Arvenwald Montebello 1900 m; Westhang des Albris 1950—2000 m und ein Gürtel 2200—2350 m Gneißboden, mit salzsäurelöslichem Kalk; am Piz Alv Kalk bei 2450 m 1 dm hoch usw.

Der Bestand am Albris ist reich an Zapfenvarietäten. Ich sammelte je einen Zapfen von einem Strauch und ergaben 220 Zapfen das folgende Bild von Varietäten, verglichen mit Zusammenstellungen benachbarter Gebiete.

Formen	Bernina			Puschlav3)	Sesvenna4)	Ofengebiet5)
	Anzahl		%	%	%	%
Var. *uncinata* Willk.	171	—	77,7	82	86,5	89,2
subvar. *rostrata* Ant.	—	—	15,9	8	3,5	19,9
f. *pendula* Willk.	—	—	0,0	—	0,5	1,8
f. *castanea* Willk.	—	10	4,5	—	—	4,7
f. *versicolor* Willk.	—	25	11,4	—	3,0	9,0
subvar. *rotundata* Ant.	—	—	59,5	72	82,5	45,1
f. *pyramidata* Willk.	—	3	1,4	—	—	2,3
f. *gibba* Willk.	—	123	55,9	66	67,5	30,9
f. *mughoides* Willk.	—	5	2,3	6	**15,0**	10,3
subvar. *pseudopumilio* Willk.	—	5	2,3	2	0,5	**24,1**
Var. *pumilio* Hänke	44	—	**20,0**	8	11,0	6,7
subvar. *gibba* Willk.	—	41	18,6	2	5,5	3,4
subvar. *applanata* Willk.	—	—	—	6	4,0	0,3
subvar. *echinata* Willk.	—	—	—	0	1,5	1,0
subvar. *centripedunculata* Wörl.	—	3	1,4	—	—	—
Var. *Mughus* Scop.	5	5	2,3	**10**	2,5	4,1
	220	220				

---

1) Brunies 1905.

2) Brockmann 1907, S. 54.

3) Brockmann 1907, S. 53; nach 150 Zapfen.

4) Schröter 1907, S. 81; Coaz u. Schröter 1905, S. 36; nach 200 Zapfen.

5) Brunies 1906, S. 210; nach 622 Zapfen.

Es zeigt sich, daß in allen zitierten Gebieten *rotundata gibba* vorherrscht, mit dem Ofen hat das Berninatal den bedeutenden Anteil von *rostrata* gemeinsam. Bemerkenswert sind im Berninatal die vielen *pumilio*, wogegen im Ofengebiet *pseudopumilio*, im Sesvenna *mughoides* und im Puschlav *mughus* stark vertreten sind. Vielleicht könnten diese Differenzen von nicht ganz identischer Auffassung herrühren. Im übrigen lassen sich die Zahlen gut vergleichen, indem die Bestimmungen von Brunies, Brockmann und mir alle an Hand von Schröters Sesvennasammlung im Bot. Mus. des eidg. Polyt. gemacht sind.

× **P. silvestris engadinensis** × **montana uncinata** A. et G. Syn. I. S. 229. — Plaun God 1800 m (Brügg.); bei der Acla Planta am südl. Ende des Plaun God[1]).

Juniperus, Wachholder.

J. communis L. var. *intermedia* Sanio. — Hie und da um Pontresina; Blais dellas Föglias 1900 m; Plaun da Staz am Waldrand und Crasta da Staz Kalk 2020 m; Muottas da Celerina Weide im Lärchwald 1850 m, im dichten Wald 1900 m usw.

Var. *montana* Aiton (= *J. nana* Willd.). — Arktisch-altaisches Element. 1700—3100 m. Im ganzen Gebiet sehr verbreitet im Wald und auf Weiden; Bestand bildend; mit Rhodoretum und Vaccinietum oft zusammen. Hohe Standorte: Las Sours 2900 m; Gneisfels am Stretta 2770 m; Curvuletum ob Boval 2750 m; am Trovat 2700 m; auf den Gletscherinseln Aguagliouls, Isla Persa 2720 m und Gemsfreiheit 3100 m usw.

J. Sabina L. — 1740—2240 m. An Felsen hie und da. An einem Felsblock an der alten Straße unterhalb Pontresina 1740 m; im Pontresiner Felszug öfters, ob Laret 2070 m, 2200 m, ob Spiert 1950 m, ob Giarsun 2000 m, am Wasserfall 1950 m, bei 2030 m Bestand bildend; Felsen am Westhang des Albris 2240 m; im Rosegtal an den Felsen ob Clavadels 1950 m, ob Acla Colani 1900 m, 2040 m, 2100 m.

Angiospermae, Bedecktsamige.

Monocotyledoneae, Einsamenlappige.

Fam. **Sparganiaceae**, Igelkolbengewächse.

Sparganium, Igelkolben.

S. affine Schnitzl. (= *S. natans* L. *pro parte*). — Bis 2350 m. Limnäenformation Lej Pitschen 2215 m massenhaft (Overton etc.,!); Lago nero 2220 m (Brügg. in Seil.); in einem Teich auf dem Wege von den Berninahäusern nach dem Diavolezzasee 2350 m (Overton). Overton nennt die Pflanze *Sp. natans* Fries; in Brügg. in Seil. *Sp. minimum* Fr.; genauere Untersuchung von C. Schröter ergab, daß das Blatt dicklich ist mit mehreren Zellagen auf dem Querschnitt, wir es also mit *affine* Schnitzl. zu tun haben (siehe A. und G. I. S. 288; Schröter 1908, S. 618).

---

[1]) Bild des Nadelquerschnitts dieses Baumes in Seiler 1909.

Fam. **Potamogetonaceae**, Laichkrautgewächse.

Potamogeton, Laichkraut.

Kommt in der Limnäenformation vor. Overton hat 1899 diese Gattung im Gebiet verfolgt.

P. alpinus Balbis (= *P. rufescens* Schrad.). — Im Inn bei Cresta unterhalb der Charnadüraschlucht 1715 m (Overton,!); Sumpf westlich der Straße Samaden-Celerina 1717 m (Overton, »Samaden« Brügg. man.).

P. perfoliatus L. — Große Kolonien im Inn zwischen Samaden und Innschlucht 1715 m (Overton, Brügg. man.,!); Nebenwasser des Inn bei Celerina.

***P. gramineus** L. — Celerina (Brügg. man. 1869). Overton 1899 hat diese Art nur am nördlichen Ufer des St. Moritzersees gefunden, ebenso M. v. Gugelberg in herb. Brügg.

P. pusillus L. — Zwischen Innschlucht und Samaden 1715 m (Overton); Lago della Crocetta 2306 m (Overton, Brockm. usw.).

P. filiformis Pers. (*P. marinus* L. z. T.?). — Arktisches Element. Zwischen Innschlucht und Samaden, zusammen mit *P. pusillus* (Overton).

Fam. **Juncaginaceae**, Blumenbinsengewächse.

Triglochin, Dreizack.

T. palustris L. — Bis 2230 m. Sumpfformation. Am sumpfigen Flazufer verbreitet zwischen Samaden, Celerina und Pontresina 1715—1750 m; Sumpf in der Champagna 1715 m; sumpfiges Rosegbachufer 1800 m; vorn im Heutal 2200 m; vorn im Val Minor 2160 m; Flachmoor bei der Brücke 2084 m; sumpfiges Ufer am Lej Pitschen 2215 m, Lago nero 2220 (herb. Brügg.,!) und Lago bianco 2230 m.

Fam. **Gramina**, Süßgräser[1].

Anthoxantum, Ruchgras.

A. odoratum L. — Ubiquisten-Element. Bl. Juni—Sept. 1700—2930 m. Ist das verbreitetste Gras, kommt in fast allen Formationen vor, auf jeder Gesteinsunterlage, von 1700—2600 m sehr verbreitet, weiter oben seltener. Hohe Standorte: am Piz Languard, über 2700 m; Curvuletum am Hang des Munt Arlas im Rosegtal 2830 m; auf der Gletscherinsel Aguagliouls über 2600 m; am Piz Minor 2650 m; Curvuletum am Grat des Piz dels Lejs 2670 m; auf der Gletscherinsel Isla Persa 2600 m; Curvuletum am Piz Lagalb 2930 m.

---

[1] Rev. von A. Volkart.

Stipa, Pfriemgras.

St. pennata L. — Samaden (Heer in Brügg. man.); Christolais bei Celerina 1720 m; Felsen neben dem Languardwasserfall 1900 m, 2040 m; Languard (Cav. in Brügg. man.); Gneisfelsen bei Clavadels im Rosegtal 1950 m und gegenüber am Chalchagn bis 1950 m.

Phleum, Lieschgras.

***Ph. Michelii** All. — Wird von Heer für den Berninapaß angegeben (handschriftliche Notiz im bot. Mus. des eidg. Polyt.); ich konnte es ebensowenig wie Brockmann (1907, S. 61) finden, hingegen am Padella 1950 m (Brügg. 23. Aug. 1868 in Herb. Pol.).

Ph. phleoides (L.) Simonkai (= *Ph. Böhmeri* Wib. = *Ph. phalaroides* Köler) Samaden (Brügg. man.); wenige Exemplare zwischen Jun und Flazbach in der Nardusweide (J. Braun 1910), auf S. Gian vergeblich gesucht; Christolais bei Celerina 1720 m.

Ph. alpinum L. — Arktisch-altaisches Element. Bl. Juli, Aug. 1700—2830 m. Vorzugsweise auf Fettmatten, Geilstellen, ruderal, aber auch auf Fels-, Schutt- und Geröllfluren, im Wald, auf Mooren. Im ganzen Gebiet verbreitet auf Kalk und Urgestein. Hohe Standorte: Weide im Val Languard 2600 m; Muraglseeufer 2710 m; Tschiervamoräne 2500 m; auf der Gletscherinsel Aguagliouls im Curvuletum 2500 m; Curvuletum am Munt Arlas Rosegtal 2830 m; kurzrasige Wildheuplangge am Piz Alv Kalk 2600 m; Curvuletum am Grat des Piz dels Lejs 2670 m; bewachsene Geröllflur am Piz Lagalb 2600 m.

Var. *commutatum* Gaud. — Fettmatte der Champagna 1715 m, ein tiefer Standort für diese Varietät; obere Plaun da Staz Torfmoor 2020 m; consolidierte Rosegalluvion 2000 m; Felsen ob Acla Colani 2040 m; Chapütschinmoräne 2400 m; Fettmatte der Alp da Pontresina 2140 m; Festuca violacea-Rasen am Piz d'Arlas 2670 m (Brockm.); am Lago bianco 2250 m (Brockm.,!), Berninapaß (Killias, Brügg.) usw.

Lusus *flavescens*. — Ob Pradè im Plaun God 1800 m; bei der eisernen Brücke 1725 m.

Ph. pratense L. — Bis 1800 m. Fettmatten und ruderal.

Var. *typicum* Beck. — Schutthaufen am Inn bei Samaden 1715 m; Charnadüraschlucht 1720 m; Agrostiswiese in der Champagna 1720 m, beim Belvoir 1770 m, beim Steinbock Pontresina 1800 m; Misthaufen unterhalb Pontresina 1750 m.

Var. *nodosum* (L.) Richt. — Schutthaufen an der Rosegbrücke 1790 m, die Ährenrispe aber ist lang.

Alopecurus, Fuchsschwanz.

†**A. myosuroides** Huds. (= *A. agrestis* L.). — Schutthaufen an der Rosegbrücke 1790 m; am Crap Sassella bei Samaden häufig bis 1810 m.

A. pratensis L. var. *typicus* A. u. G. — Agrostiswiese in der Champagna 1715 m; Schutthaufen an der Rosegbrücke 1790 m.

A. aequalis Sobolewski (= *A. fulvus* Sm.). — Caricetum in der Champagna 1715 m; Samaden (Moritzi); Wassergraben der Pontresiner Allmend 1780 m; Sumpf an der Rosegstraße 1830 m; Tümpel über Alp Bondo 2180 m.

Agrostis, Windhalm.

A. Spica venti L. — Bl. Sept. Reiner Bestand in einer Lichtung des Stazerwaldes 1920 m; Schutthaufen an der Rosegbrücke 1790 m; Berninastraßenbord 2300 m.

A. alba L. — Bl. Aug. 1700—2320 m. An Schuttstellen in Kiesalluvionen, Wiesen, Sümpfen, Felsen häufig von 1700—2200 m, z. B. am Berninastraßenbord fortgesetzt bis 2320 m. Die gesammelten Exemplare dieser formenreichen Art gehören zu folgenden Abarten:

Var. *genuina* Schur. — Besiedelung von Brandstellen von *Juniperus* am Piz Albris 2100 m.

Subvar. *diffusa* Host. — Innufer bei Celerina 1715 m; Schutthaufen am Inn bei Samaden 1715 m; Berninastraßenschutt 2280 m; Ufer des Lago bianco 2230 m.

Var. *patula* Gaud. — Berninastraßenbord 2084 m; Sumpf beim Lago nero 2220 m; im Trifolietum alpini 2085 m und im Trichophoretum caespitosi 2150 m am Heutaleingang.

A. tenuis Sibth. (= *A. vulgaris* With.). — Bl. Juli—Sept. bis 2100 m. Hauptbestandteil des Nebentypus bei den Fettwiesen, Samaden (Brügg. man. var. *alpestris* Brügg.); Fettmatten der Champagna, Champagnatscha, am Rosegtaleingang usw. auf Schuttablagerungen am Inn, an der Rosegbrücke; im Lärchwald ob Pontresina 1900 m; obere Plaun da Staz 2020 m usw.

Die gesammelten Exemplare gehören zur

Var. *genuina* Schur. — Agrostiswiese in der Champagna 1715 m, hinter Pontresina 1810 m; frische Fettmatte bei Bernina alta mit massenhaft *Polygonum Bistorta* 2100 m.

Subvar. *dubia* (Lam.) A. et G. — Wassergraben am linken Flazufer 1750 m; Agrostiswiese bei der Puntota Pontresina 1780 m.

A. canina L. var. *mutica* Gaud. — Sumpf »Palüd Chapè« 1800 m.

A. alpina Scop. — Mitteleuropäisch-alpines Element. Bl. Juli, Aug. 2000—3010 m. Felsflur, in den verschiedensten alpinen Wiesentypen verbreitet auf Kalk und Urgestein, z. B. am Muottas Muraglgrat im Feinschutt 2800 m; Feinschutt am Piz Vadret 3010 m; Schafberg, Languard 2700 m;

im ganzen Rosegtal, Gletscherinsel Piz Umur 2670 m; im ganzen Heutal; Nordost-Diavolezzagrat auf Fels 2810 m; auf der Gletscherinsel Isla Persa 2700 m; Trovatfelsen 2750 m; am Piz Alv häufig, Piz Minor usw., Arlastal, Lagalb usw.

Var. *aurata* (All.) Richt. — Lago bianco bis Campascio 2600 m (Brügger in Herb. Pol., Huguenin, Brockm.!).

A. rupestris All. — Mitteleuropäisch-alpines Element. Bl. Juli, Aug. 1740—3100 m. Felsfluren, in den verschiedensten alpinen Wiesentypen verbreitet, etwas häufiger als vorige Art, auch öfter höher steigend. Auf Kalk und Urgestein in den Alluvionen tief herabsteigend, z. B. Flazalluvion 1740 m; Berninabachalluvion 1870 m; Alp nova 1900 m usw.; beraste Schutthalde Clavadels 1900 m; am Muottas Muragl bis zum Grat 2800 m; am Languard 3090 m (Brügg. in Heer); Muottas da Celerina und da Pontresina; im ganzen Rosegtal, z. B. auf den Gletscherinseln Aguagliouls 2600 m und Piz Umur 2620 m, Felsen des Brunnerloch am Munt Arlas 2930 m; im ganzen Heutal, z. B. Curvuletum auf Gneisfelsen am Piz Stretta 2930 m usw.; Curvuletum am Piz Chalchagn 2900 m; auf der Gletscherinsel Isla Persa 2700 m und der Gemsfreiheit bei 3100 m; am Piz Trovat 2980 m usw.; ruderal am Berninastraßenbord häufig.

A. tenella (Schrad.) R. et S. (= *Calamagrostis tenella* [Schrad. Link). — Altaisches Element. Bl. Ende Juli, Aug., Anf. Sept. 1720—2700 m. Geröllfluren, Felsfluren, Karfluren, Heide, auf Urgestein. Die gesammelten Exemplare gehören alle zur

Var. *mutica* Koch. — Vaccinietum auf S. Gian 1720 m, im Spuondaswald 1720 m; Languardgeröllhalden; Montebello im Lärchwald-Vaccinietum 1900 m; ob Acla Colani auf Geröllhalde 1950 m, auf Fels 2000 m, Calam. villosa-Rasen 2100 m und Vaccinietum 2350 m; Karflur Blais dellas Föglias 2000 m; Tschiervageröllhalden; am Piz Albris usw.; am Piz Minor; Curvuletum des Piz dels Lejs 2700 m; Karflur auf der Gletscherinsel Isla Persa 2600 m; Boval; Arlastal usw.; Geröllhalde am Piz Lagalb 2600 m.

Calamagrostis, Reitgras.

C. villosa (Chaix) Gmelin (= *C. Halleriana* Pal.). — Bl. Sept. 1715—2400 m. Im lichten Wald oft bestandbildend mit Vaccinien, Alpenrosen und *Juniperus*, ebenso auf Rasenbändern, vereinzelt in Geröllfluren und Weiden. Massenhaft im Stazerwaldgebiet, Wald im Val Muragl, um Pontresina usw.; ob Acla Colani fast reiner Bestand Rasenband 2100 m; Vaccinietum 2350 m; Alnetum der Blais dellas Föglias 2000 m; Pinus montana-Gebüsch am Albris 2150 m; Geröllflur hinten im Val Minor 2400 m usw.

Var. *hypathera* Torges. — Blais stretta gegenüber Samaden massenhaft 1750 m; Val Muragl Wald 2100 m; Wald bei Sanssouci Pontresina 1800 m; Arvenwald bei Montebello 1900 m; Weide gegen Fuorcla Surlej 2300 m.

Var. *nutans* (Sant.) A. et G. — Schutthaufen am Inn bei Samaden 1715 m; Felsen unterhalb Alp Sass nair im Rosegtal 2000 m.

Var. *mutica* Torges. — Arvenwald am Muottas Muragl 1900 m.

C. varia (Schrad.) Host. — Crasta da Staz Kalkschuttflur mit Arctostaphylostreppe 2010 m.

Holcus, Honiggras.

***H. lanatus** L. — Zwischen Bevers und Samaden (herb. Krättli, Juli 1850).

Deschampsia, Waldschmiele.

D. caespitosa (L.) Pal. (= *Aira c.*). — Ubiquisten-Element. Bl. Juli, Aug. 1700—2750 m. Frischwiesen, Sumpf, Moor, Alluvionen, überhaupt feuchte Orte, aber auch am Straßenbord, auf Läger, Weide, Calluno-Nardetum, auf Kalk und Urgestein; im ganzen Gebiet verbreitet. Hohe Standorte: Muraglseeufer 2710 m; Urgesteinweide am Piz Tschüffer 2700 m; am Piz dels Lejs 2500 m; auf der Gletscherinsel Isla Persa 2600 m; am Piz Lagalb 2600 m; Schneetälchen am Lagalb 2750 m (Brockm.) usw.

Var. *genuina* (Rchb.) Volk. — Agrostis-Deschampsiawiese Champagna 1715 m bestandbildend; Polyg. Bistortawiese Bernina alta 2100 m.

Var. *aurea* (Wimm. et Grab.) Volk. — Weide vorn im Heutal 2200 m; hinten auf Alp Stretta 2300 m.

Var. *alpina* Gaud. — Curvuletum auf der Gletscherinsel Aguagliouls 2600 m.

Var. *montana* (Rchb.) Volk. — Ufer des Lago bianco 2230 m.

D. flexuosa (L.) Trin. (= *Aira fl.* L.). — Bl. Juni—Aug. 1700—2600 m. Im Wald, auf Weiden, Heide, an allen humosen Orten, Konstante der Zwergstrauchformation, daneben auch hie und da auf Fels, im Geröll. Kalkmeidend. Im ganzen Gebiet verbreitet. Hohe Standorte: Weide am Languardweg 2450 m; Semperviretum am Tschiervaweg 2400 m; am Albris 2400 m; am Tschüffer 2500 m; Weide am Piz dels Lejs 2500 m; am Lagalb 2600 m; Semperviretum am Cambrenagrat 2400 m.

Var. *Legei* (Bor.) Rchb. — Felswald ob Pontresina 2000 m; Wald bei Sanssouci Pontresina 1800 m.

Trisetum, Grannenhafer.

T. spicatum (L.) Richter (= *T. subspicatum* [L.] Beauv.). — Arktisch-altaisches Element. Bl. Aug. 1920—3080 m. Felsflur, Curvuletum; Fein- und Grobschutt. Bernina (Moritzi, Cav.), Rosegbachalluvion 1920 m; Fuorcla Muragl Felsflur 2895 m; Fels am Vadret 2910 m; am Languard 3090 m (Cav. in Heer); Rosegtal Munt Arlas Fels 2930 m; Pischaplateau Schiefergrobschutt 2750 m; Piz Tschüffer Gipfel, Feinschutt Kalk 2920 m; Curvuletum am Piz Stretta 3080 m; Kalkgrat, Feinschutt Piz Alv 2800 m;

Piz d'Arlas Nordhang 2580 m (Brockm.); Lago bianco (Brügg.); Pastura di Lagalb 2520 m (Brockm.).

T. flavescens (L.) Pal. — Bl. Juli. Bis 2180 m. Bildet den häufigsten Typus der Fettwiesen. Fettmatten der Champagna und Champagnatscha 1720 m; Fettmatten um Pontresina 1780—1820 m; Karflur neben dem Languardwasserfall 1900 m; Fettmatten der Alp da Pontresina 2150 m, der Bernina alta mit viel *Polyg. Bistorta* 2100 m; Schafläger am Piz Alv 2180 m.

Var. *villosum* Fick.

Subvar. *variegatum* (M. et K.) Aschers. — Bestand beim Belvoir vor Pontresina 1780 m.

Subvar. *depauperatum* (M. et K.) Uechtritz. — Fettmatte der Champagna 1720 m.

T. distichophyllum (L.) Pal. — Mitteleuropäisch-alpines Element. Bl. Aug., Sept. 2150—2750 m. Kalkgeröllhalden, seltener ruhender Kalkschutt. Kalkschutt Pischa 2750 m, Geröll 2600 m; Kalkgeröll am Piz Tschüffer 2400 m, 2600 m, am Piz Alv 2450 m, 2650 m; Kalkband der Alp Bondo 2150 m (Brockm.,!).

Avena, Hafer.

†**A. fatua** L. — Bl. Juli—Sept. Eingeschleppt. Samaden (Brügg. man.); Schutthaufen am Inn 1715 m.

†**A. sativa** L. — Eingeschleppt. Champesch bei Bevers (1850 herb. Krättli). Misthaufen bei km 4 in der Champagna 1720 m.

A. pubescens Huds. — Bl. Juni—Sept. bis 2400 m. Konstante der Fettmatten, ruderal, vereinzelt in Magermatten und Geröll. Samaden (Heer, Brügger); Fettmatten um Samaden, Celerina und Pontresina 1715—1810 m, Bernina alta 2100 m; am Schafberg 2340 m; Südwesthang des Piz Alv, Kalk, 2200 m; Berninastraßenbord 2118 m.

Var. *alpina* Gaud. — Kalkgeröll am Piz Tschüffer 2300, 2360 m. Magermatte im Heutal 2400 m; Fettmatte Bernina alta 2100 m (Brockm.).

Ssp. *amethystina* Clarion. — Südhang des Piz Alv 2200 m und 2300 m (Brockm.).

A. pratensis L. — Bl. Juni—Aug. Bis 2000 m. Samaden (Moritzi); Heide bei Acla Chuoz 1700 m; S. Gian 1715 m; Grasplanken und Lärchwald ob Pontresina 1950 m, 1980 m, 2000 m; Sempervivetum am Schafberg 2000 m; Karflur beim Languardwasserfall 1950 m; beraste Geröllhalde bei Clavadels im Rosegtal 1900 m.

A. versicolor Vill. — Altaisches Element. Bl. Juli, Aug., Anf. Sept. 1715—3260 m. Vor allem im Curvuletum, aber auch auf Felsgräten, Weiden, Alluvionen, Sempervivetum, Vaccinietum usw. im ganzen Gebiet auf Urgestein verbreitet, auf Kalk selten. Tiefe und bemerkenswerte Standorte: Weide »Flaz« in der Champagna 1715 m; auf S. Gian 1730 m;

Lärchwald am Muottas da Celerina 1850 m; Wiese bei »Spaniola« Pontresina 1830 m; Berninabachalluvion 1830 m; Elynetum Felspartie auf der Gletscherinsel Aguagliouls 2600 m, Isla Persa 2700 m usw. Hohe Standorte: Las Sours Gipfel 2980 m; Piz Languard 3260 m (J. Braun); Piz Surlej im Fels 3010 m, auf dem Grat 3122 m; Curvuletum Chatschedersgipfel 2987 m, Piz dels Lejs-Grat 2940 m usw.; Curv. am Piz Lagalb 2950 m.

Arrhenaterum, Glatthafer.

†**A. elatius** (L.) M. u. K. (=*Avena e.* L.). — Fettmatte unterhalb Pontresina 1750 m, an der Muraglbahn 1800 m. Angepflanzt.

Sesleria.

S. coerulea (L.) Ard. — Alpin-nordeuropäisches Element. Bl. Mai — Aug. 1715—2860.

Var. *calcarea* Čel. — Nur auf Kalk, bildet den Bestandestypus des Seslerietum, an sonnigen Kalkhängen verbreitet und häufig. Es genügt an Kalk öfters der Gehalt in sedimentären Gneisen. Weide am Muottas da Celerina 2200 m: Runse von Las Sours 2280 m, wo ich keine Kalklinse oder dergl. darüber finden konnte, hingegen sind dies feuchte Stellen, wo das Wasser aus dem Gneis doch kalkhaltig sein kann. Alluvion an der Champagnatscha 1715 m, des Berninabaches 1870 m; Quellen im Val Languard 2400 m; Kalkbänder der Crasta da Staz 2010 m, des Val Languard 2590 m, des Diavolezzahanges 2550 m, der Alp Bondo 2150 m und Val Arlas und Cambrenagrat 2400 m; im ganzen Heutal soweit Kalk herrscht 2000—2750 m; häufig am Piz Alv vom Fuß bis 2850 m; Gipfel des Kalk-Piz Padella bei Samaden 2860 m usw. f. *albicans* (Kit.) A. u. G. Crasta da Staz 2010 m.

Var. *uliginosa* Čel. — In Sümpfen und Mooren. Flach- und Hochmoor am Stazersee 1830 m; Sumpf am Muottas da Celerina 2370 m; Flachmoor bei der Brücke 2084 m; Albrishang, Bergschweiß 2100 m usw.

S. disticha (Wulf.) Pers. — Mitteleuropäisch-alpines Element. Bl. Juni—Sept. 1950—3268 m. Hauptsächlich auf Fels und Schuttfluren und Konstante des Curvuletums, selten im Vaccinietum, auf allen Gräten und Gipfeln, aber nicht auf Kalk, verbreitet. Hauptverbreitung zwischen 2500 und 3000 m. Tiefe Standorte: Geröllhalde ob Acla Colani 1950 m; Heiden am Muottas da Celerina 2450 m und da Pontresina 2260 m und Muragl 2350 m; Curvuletum am Schafberg 2340 m; Arlas-Cambrenafelsen 2300—2440 m. Auf sämtlichen hohen Gräten, Gipfeln und Curvuleten: Rosatsch 2995 m, Surlej bis 3122 m, Tschiervamoränen, Aguagliouls usw.; Vadret bis 3150 m; Las Sours 2982 m; Languard bis 3268 m (Brügger man., jetzt ist der Gipfel pflanzenlos wegen Wirtschaftsbauten, aber 3260 m [J. Braun], 3220 m [a. 1909]); hinterer Tschüffer 2900 m; Chatscheders

2987 m; Stretta 3060 m; Minor 2900 m; dels Lejs 3000 m; Chalchagn 2650 m; ob Boval 2750 m; Isla Persa 2700 m; Munt Pers 3200 m, Diavolezza 2977 m; Lagalb 2962 m usw. usw.

Var. *flavescens* Brügger — am Piz Lagalb 2600 m.

Phragmites, Schilfrohr (= *Arundo,* = *Trichoon*).

Ph. communis Trin. — Flachmoor und Verlandung am Stazersee 1813 m Süd- und Westufer, blüht hier nicht (BRÜGGER, CANDRIAN,! usw.).

Molinia, Pfeifengras.

M. coerulea (L.) Mönch. — Bis 2400 m. Sümpfe und Moore. Sphagnetum am Flazbach 1770 m; Flachmoor am Stazersee Carex rostrata-Bestand 1813 m; Torfmoor obere Plaun da Staz 2020 m; Palüd Chapè 1800 m; Flachmoor bei der Brücke 2084 m; Albrishang: Quelle 2150 m (*genuina* nähert sich der f. *subspicata*), magere Weide mit Wasser 2300 m: Magermatte gegen Tschüffer an feuchten Stellen in fast reinem Trifolium badium-Bestand 2400 m.

Koeleria, Kammschmiele.

K. hirsuta (Schleich.) Gaud. — Arktisches Element. Bl. Juni, Juli. 1715—2600 m. Matten und Weiden, Fels. Samaden (MORITZI); Celerina, Pontresina, Bernina, Languard (BRÜGG. man.); Allmend der Champagna 1715 m; S. Gian sonniger Hang 1720 m; Felsen am Schafberg 1900 m, 1920 m, 2000 m, Felsen ob Acla Colani 2000 m, 2100 m massenhaft; Blockflur am Tschierva 2200 m; Pischahang 2250 m; Alp Stretta Weide 2350 m; Geröllhalde hinten im Val Minor 2400 m; Südhang des Piz dels Lejs 2400 m (BROCKM.); Südhang Piz d'Arlas 2600 m (BROCKM.); Cambrenagrat 2400 m; Weide am Lagalb 2600 m.

Var. *Schinzii* Domin. — Magermatte im Heutal Trifolium alpinum-Bestand 2300 m.

K. cristata (L.) Pers. (= *K. ciliata* Schinz u. Keller = *K. gracilis* Pers. z. T.). — Bl. Juli, Aug. Bis 2070 m. Fett und Magermatten, Geröllhalden. Magermatte bei Pontresina 1750 m; Lärchwald ob Pontresina 1900 m; beraste Geröllhalde ob Clavadels 1900 m.

Var. *genuina* A. u. G. — trockner Südhang S. Gian 1715 m.

Var. *interrupta* (Schur.) A. u. G. — Agrostiswiese der Champagna 1715 m; geschlossener Mährasen ob Clavadels 2070 m; lichter Lärchwald am Schafberg 2000 m.

Catabrosa, Quellgras.

C. aquatica (L.) Pal. (= *Glyceria airoides* Rchb.). — Bl. Juli. Bis 2120 m. Frisches Wasser. Samaden (MORITZI); Innufer und Nebenbäche unterhalb Samaden 1700 m; Quelle unterhalb Berninahäuser 2020 m; Quelle der Alp da Pontresina 2120 m.

Melica, Perlgras.

***M. ciliata** L. — Samaden (Heer in Brügg. man.).

M. nutans L. (= *M. montana* Huds.). — Bl. Juni, Juli, Aug. Bis 2100 m. Wald. Charnadüraschlucht 1720 m; Pontresiner Felsen (Cav. herb.) neben dem Languardwasserfall 1900 m; Rasenplanken bei Clavadels im Rosegtal 1950 m; Felsen unterhalb Alp Sass nair 2100 m.

Briza, Zittergras.

B. media L. — Bl. Juli, Aug. Bis 2200 m. Zerstreut auf Fettmatten, Waldlichtungen, Weiden, Geröllhalden, Felsen, Flach- und Torfmooren usw. Champagna und Champagnatscha 1715 m; S. Gian; Moore beim Stazersee 1820 m und Plaun da Staz 2020 m, daselbst Calluno-Nardetum; Weiden des Muottas da Celerina 1850 m, 2200 m usw.; Plaun God; um Pontresina in den Felsen 1900 m, 2000 m usw., in den Fettmatten 1810 m; Berninastraßenbord 1950 m; beraste Schutthalde ob Clavadels 1900 m; Mährasen ob Acla Colani 2000 m usw.; Fettmatte bei Bernina alta 2100 m usw.

Var. *major* Peterm. — bei der eisernen Brücke 1725 m; Agrostiswiese beim Steinbock Pontresina 1800 m.

Dactylis, Knaulgras.

D. glomerata L. — Bl. Juli, Aug. Bis 2309 m. Fettmatten und ruderal. Fettmatte Trisetumwiese Champagna und Champagnatscha 1715 m; Fettmatte beim Belvoir vor Pontresina 1770 m; Waldschlucht ob Pontresina 1830 m; Lärchwald 1900 m; Karfluren bei Pontresina 1850 m, beim Languardwasserfall 1950 m; Berninastraßenbord 1750 m, 1840 m, 1900 m, 1950 m, 2309 m, 2300 m süd.; Schutthaufen an der Rosegbrücke 1780 m; Mährasen ob Acla Colani 2050 m; Felsen ob Alp seguonda 2000 m; Clavadels 1920 m; Schafläger Südwesthang des Piz Alv Kalk 2180 m.

Poa, Rispengras.

P. violacea Bell. (= *Festuca rhaetica* Sut. = *F. pilosa* Hall. f.). — Mitteleuropäisch-alpines Element. Bl. Juli, Aug. 1750—2350 m. In verschiedenen Formationen zerstreut. Um Pontresina: Karflur beim Scheibenstand 2000 m, Trisetetum und Festucetum rubrae fallacis 1750 m, beim Languardwasserfall 1950 m, am Schafberg 2000 m; Weide im Val Languard 2300 m; im Juniperetum bei Clavadels 1900 m; ob Acla Colani im Geröll 1930 m, auf Fels 2000 m, im Mährasen 2000 m; am Tschiervaweg 2250 m; Albrishang 2150 m, 2200 m; Bernina alta 2100 m; am Piz Alv Kalk 2350 m ca. 10 m² Bestand bildend (während *P. v.* im Puschlav nach Brockmann auf Kalk fehlt); Südhang des Piz dels Lejs 2300 m (Brockm.); Arlasfels gegen Cambrena 2300 m.

P. compressa L. var. *typica* A. u. G. *muralis* Wib. — Berninastraßenbord 1840 m.

P. Chaixi Vill. (= *P. sudetica* Hänke). — Bl. Juni—Aug. 1715—2400 m. Im Wald, seltener auf Weide, Geröll usw., fehlt auf Kalk. Schutt am Inn bei Samaden 1715 m; Staz Weiderasen im Lärchwald 2020 m, Calluno-Nardetum 2030 m, Waldlichtung Muottas da Celerina 1920 m; Wald am Muottas Muragl 2100 m, Schafberg 1900 m, 2100 m, Montebello 1900 m; Schafberghang 2400 m; Albrishang Juniperusbrandstellen 2200 m, Sempervivetum 2400 m; ob Acla Colani im Geröll 1950 m, 1980 m, im Mährasen 2000 m, im *Calamagrostis*-Bestand 2000 m, im Vaccinietum und *Festuca violacea*-Bestand 1,20 m hoch, Grobgeröllhalde am Tschiervaweg 2040 m usw.

P. annua L. — Ubiquisten Element. Bl. Juli, Aug. Bis 2600 m. Ruderal, Wegränder, Wiesen, Läger-Bestandestypus, Schneetälchen, meist in der var. *supina* (Schrad.) Rchb. Wiesen bei Celerina 1715 m; Charnadüraschlucht 1720 m; Alluvionen am Flazbach 1715 m, am Berninabach 1870 m; Berninastraßenbord 1715 m, 1800 m, 1900 m, 2100 m, 2309 m, 2330 m; Montebellowald 1900 m; Pontresina Wegränder 1800 m; Läger der Alp Misaun 2000 m, Margum Misaun 2255 m; am Albrishang 2600 m; Wiesen bei Berninahäusern 2050 m und Alp da Pontresina 2120 m; Nardetum am Lago nero 2220 m; Geilstelle am Lago bianco 2230 m; Schneetälchen am Lagalbpaß 2580 m usw.

***P. caesia** Sm. — Padella 2800 m (Heer in N. Fl., Brügg. herb.); Fuorcla trais Sruors Val Saluver-Seite (1881 Brügg. in herb. Univ.).

P. cenisia All. (= *P. distichophylla* Gaud. = *flexuosa* Host). — Arktisch-altaisches Element. Heutal (Naegeli in Moritzi 1833). Flußgeschiebe des Cambrenabaches (Brügg. herb.); Berninapaß 2242 m (Brügg. in Herb. Pol.).

P. alpina L. — Arktisch-altaisches Element. Bl. Juni—Sept. 1700—3260 m. In allen Formationen im ganzen Gebiete verbreitet und häufig. Die var. *vivipara* ist nicht so häufig, sie kam vor an 42 von 234 notierten Standorten. Auf Lägern bildet *P. a.* oft fast reine Bestände. Hohe Standorte: Languard 3260 m (J. Braun), 3250 m (a. 1909); Vadret *vivipara* bis 3120 m, *fructif.* bis 3180 m; Piz Surlej-Grat 3140 m; Curvuletum am Piz Stretta 3060 m; Felsgrat am Piz dels Lejs 3010 m. Von den gesammelten Exemplaren gehören die meisten (20 von 33) der var. *typica* Beck an, von diesen:

Subvar. *subalpina* (Schur) Richter. — Waldschlucht bei Pontresina 1830 m; Diavolezzagrat 2977 m. Andere sind:

Var. *divaricata* Schur. — Taiswald bei Pontresina 1830 m.

Var. *contracta* A. u. G. — Taiswald 1830 m; Lärchwald am Schafberg 2150 m; Weide am Piz Surlej 2700 m; Kalkgeröll am Piz Chatscheders 2600 m; Kalkfels am Piz Alv 2600 m; Curvuletum beim Berninahospiz 2310 m, 2350 m.

Var. *minor* Hoppe. — Kalkgeröll am Piz Tschüffer 2800 m; Gneisfels am Piz Stretta 2970 m; Kalkgeröll am Piz Alv 2500 m.

Var. *frigida* Gaud. — Schutt am Inn bei Samaden 1715 m; Flazgeschiebe bei Celerina 1715 m.

Var. *brevifolia* Gaud. — Felsen bei Clavadels im Rosegtal 1900 m.

P. laxa Hänke. — Arktisch-altaisches Element. Bl. Juli, Aug., Sept. 2200—3260 m. Fels und Schuttfluren, Curvuletum, verbreitet; fast auf allen Gipfeln, selten auf Kalk. Tief: Lagalbweide Val Minor 2200 m; Arlasfels 2300 m. Auf den Gletscherinseln Aguagliouls, Piz Umur, Isla Persa und Gemsfreiheit 3100 m. Hoch: Piz Vadret Gipfel 3203 m; Piz Languard 3260 m (a. 1909); Surlejgrat 3150 m; am Piz Stretta 3080 m; Piz Minor 3050 m; Piz dels Lejs 3045 m; Piz Chalchagn 3130 m; Munt Pers 3211 m; Piz Trovat 3154 m usw.

Var. *pallescens* Koch. — Auch ziemlich verbreitet: Val Minor 2200 m; am Muottas Muragl Schuttflur und Moräne 2580 m, 2800 m; Gipfel Las Sours 2982 m; Piz Languard 3070 m; Piz Sulej Felsen und Grat 3090 m, 3122 m, 3150 m; auf den Gletscherinseln Aguagliouls Curvuletum 2600 m, Piz Umur Moräne 2860 m und Isla Persa 2700 m; Curvuletum Piz Stretta 3060 m; am Piz Minor 2900 m; am Piz dels Lejs häufig von 2910—3045 m; Diavolezza 2977 m; Curvuletum am Munt Pers 3000 m; Grobgeröll Piz Trovat 3010 m und Schuttgipfel 3154 m.

P. minor Gaud. — Mitteleuropäisch-alpines Element. Bl. Aug. 2400—2970 m. Nur auf Kalk. Geröll. Nicht häufig. Moräne auf der Gletscherinsel Aguagliouls 2550 m; Pischaplateau Grobschutt 2750 m; Kalkgeröll am Tschüfferhang 2400 m, 2750 m, Feinschuttgipfel 2920 m; am Chatscheders 2600 m, am Piz Alv 2650 m, 2970 m; Seslerietum am Piz Alv 2450 m; Kalkgeröll am Arlasgrat 2400 m, 2500 m.

P. nemoralis L. — Bl. Juli, Aug., Anf. Sept. 1700—2600 m. Hauptsächlich im Wald, aber auch auf Fels, Geröllfluren, Ruderal. Verbreitet, auf Urgebirge und Kalk. Die gesammelten Exemplare gehören zu folgenden Abarten:

Var. *agrostoides* A. u. G. — S. Gian Wald 1715 m; Caricetum in der Champagna 1715 m; Geröllhalde beim Languardwasserfall 1900 m; Geröllhalden im Val Languard 2200 m, 2450 m; Wald Montebello 1900 m; Berninastraßenbord; Schuttkegel bei Acla Colani 1900 m und im Fels 2000 m; um Alp Sass nair in den Felsen 2000 m, 2330 m; Alp Misaun 2000 m; Alluvion Berninahäuser 2050 m; Heubachufer 2150 m; Granitgeröll am Albris 2200 m; Geröll im Val Torta im Heutal 2600 m.

Var. *Reichenbachii* A. u. G. — Meist mit voriger Var. zusammen vorkommend. Geröllhalde beim Languardwasserfall 1900 m; Arvenwald Alp Ota-Weg 2100 m; Felsen der Alp Sass nair 2330 m; Straßenmauer 2084 m; Geröllhalde am Albris 2200 m, am Tschüffer Kalk 2300 m.

Inter varietatibus agrostoides A. u. G. et Reicherbachii medians:

Kalkgeröll am Tschüffer 2570 m, *agrostoides versus Reichenbachii*: Berninastraßenbord 2000 m.

Var. *firmula* Gaud. — Pontresinerwald 1900 m; Karflur am Alp Languard-Weg 2200 m.

Var. *glauca* Gaud. — Geröllhalde am Languardwasserfall 1950 m; Bachalluvion Arlastal 2330 m.

P. trivialis L. — Selten. Bernina (HEER, MORITZI in BRÜGG. man.).

Var. *vulgaris* Rchb. — Schutthaufen am Inn bei Samaden 1715 m; Fettmatten Muragl 1750 m.

Var. *glabra* Döll. — Fettmatte in der Champagna 1715 m.

Var. *pallescens* Stebler u. Volk. — Quellsumpf bei der Alp da Pontresina 2100 m.

P. pratensis L. — Bl. Juni—Sept. 1700—2420 m. Auf Ruderalstellen, Läger, Weiden, Fettmatten verbreitet. Um die Alphütten, auf Schutt und Misthaufen usw. Die gesammelten Exemplare verteilen sich auf folgende Abarten:

Var. *vulgaris* Gaud. — Schutthaufen am Inn bei Samaden 1715 m; Agrostiswiese in der Champagna 1715 m; Fettmatte Muragl bei Pontresina massenhaft 1780 m selber Bestand bildend und im Anthriscusbestand; Felsen ob Pontresina 1950 m; Alp Sass nair 2130 m; Berninastraßenbord 2118 m, 2160 m, 2309 m 2280 m süd.

Var. *angustifolia* (L.) Sm. — Sumpfiges Innufer 1715 m; Fettmatte in der Champagna 1715 m; *Polyg. Bistorta*-Fettmatte Muragl 1780 m; Rasenplanken bei Clavadels im Rosegtal 1900 m; Südhang des Albris 2150 m; Geilstellen der Alp Stretta 2420 m; Kalkgrus am Piz Alv 2150 m (BROCKM.); Fettmatte Bernina alta 2100 m.

Glyceria, Süßgras.

***G. fluitans** (L.) R. Br. — Samaden (MORITZI).

G. plicata Fries. — Sumpf an der Rosegstraße 1830 m.

Festuca, Schwingel[1].

F. ovina L. — Ubiquisten Element.

Ssp. *duriuscula* (L.) Koch. — Bl. Juli, Aug. 1700—2500 m. Heuberge, Föhrenwald. S. Gian 1720 m; Flazalluvion 1715 m; am Schafberg 2000 m, 2200 m; ob Acla Colani Schutt 1950 m, Fels 2000 m, Mährasen 2000 m, Vaccinietum 2350 m; Heutal; Berninastraßenbord usw.

Var. *genuina* Godr. — Lärchwald ob Pontresina 1900 m; am Pischahang Festuca varia-Bestand 2250 m, Magermatte 2300 m; vorn im Heutal Festucetum 2150 m; Seslerietum am Piz Alv Kalk 2500 m.

---

[1] Det. von H. BROCKMANN-JEROSCH.

Var. *gracilior* Hackel. — Schutthaufen am Inn 1715 m; Quellflur ob Stazersee 1880 m; bei Pontresina Fettmatte 1830 m; Juniperetum am Albris 2100 m; Agrostiswiese Alp da Pontresina 2100 m.

Ssp. *glauca* (Lam.) Hackel. — Am Piz Alv Kalk Läger 2350 m, Sesleriahalde 2500 m; Juniperetum Heutaleingang 2200 m (Brockm.).

F. alpina Suter. — Mitteleuropäisch-alpines Element. Nur Kalkfelsen. Kalkfelsen am Tschüffer 2650 m, am Alv 2150 m, 2900 m; Heutal (Moritzi); Fuß Alv 2110 m (Brügg. in herb. Pol.).

Var. intercedens (Hackel) (nach Brockmann [mündl.] einer andern Sektion von Festuca angehörend als *alpina*). — Felsen am Südwesthang des Piz Vadret, Gneis, 3080 m; Kalkfels am Arlashang gegen Diavolezza 2550 m; Syenitfelsen auf der Gletscherinsel Gemsfreiheit 3100 m.

F. Halleri All. — Himalayisches Element. Bl. Juli, Aug. 1730—3400 m. Felsen, Curvuletum, Weide, Heide, Moränen, Alluvionen. Rosegbachalluvion 2000 m; Berninabachalluvion 1850 m, 2000 m; Grobschutt am Tschierva 2050 m; Heubachschlucht 2120 m; Weide Val Minor 2200 m. Hauptverbreitung 2200—3000 m, worunter die Gletscherinseln Aguagliouls, Piz Umur. Hohe St.: am Languard 3250 m (J. Braun), 3220 m (a. 1909); Surlej Felsgrat 3140 m, 3120 m; Grat am Piz dels Lejs 3010 m; Fels am Morteratsch 3400 m, am Trovat 3000 m; Curvuletum am Munt Pers 3000 m usw.

Var. *intermedia* Stebl. u. Schr. — Heutal Val Torta 2650 m; Weide Fuorcla Surlej 2750 m; Cambrenadelta 2230 m und Felsgrat 2400 m.

Var. *decipiens* (Clairv.) A. u. G. — Flazalluvion 1730 m; Alp Muottas 2240 m; Curvuletum am Albris 2300 m; Weide am dels Lejs 2650 m; Alp Stretta 2350 m; Weide am Lago nero 2220 m, beim Hospiz 2330 m usw.

F. rupicaprina Hackel. — Alpen-Element. Alluvionen im Val d'Arlas 2150 m (Brockm.).

F. violacea Gaud. — Arktisches Element. Bl. Juli, Aug. 2000—3000 m. Matten und Weiden, Fels, Geröll; auf Urgestein und Kalk; mäßig verbreitet; hie und da Bestand bildend. Bernina bis 2620 m Heer (Niv. Fl. S. 45).

Var. *genuina* Hackel. — Wald am Schafberg 2000 m, 2250 m; Felsen ob Acla Colani 2040 m; Grobschutt am Tschiervahang 2050 m, 2250 m, 2400 m, Moräne 2500 m; Languard 3000 m (J. Braun); Isla Persa 2650 m; bestandbildend z. B. Mährasen ob Acla Colani Osthang 2000 m; Südhang des Piz dels Lejs, Piz d'Arlas, Piz Lagalb (Brockm.,!) usw.

Var. *nigricans* (Schleich.) Hackel. — Oft mit *genuina* zusammen vorkommend. Wald am Schafberg 2000 m; Fels am Muottas Muragl 2300 m; Weide am Languard 2400 m; Kalkmatte am Tschüffer 2400 m, 2600 m und Urgesteinsplateau 2700 m; Geröll im Val Minor 2400 m; Rasenhänge am Lagalb 2600 m, 2680 m (Brockm.,!); usw.

F. rubra L. — Ubiquisten Element. Bl. Juli—Sept. 1700—2650 m.

Matten und Weiden, Wald, verbreitet. Häufiger Nebentypus der Fettmatten an trockneren Stellen.

Var. *genuina* Hackel. — Fettwiesen, Frischwiesen, Weide, Straßenbord usw., verbreitet. Nasse Flazufer 1730 m; Rasenplanken am Muottas Muragl 2300 m; Arvenwaldlichtung Muottas da Celerina 1920 m; Juniperetum am Albris 2150 m; Kleines Plateau am Piz Alv Kalk 2650 m (Schröter man.); usw.

f. *vulgaris* Gaud. — Fettmatte Champagna 1715 m; Berninastraßenbord usw.

f. *multiflora* (Hoffm.) A. u. G. — Berninastraßenbord 1920 m, 2000 m mit dicht behaarten Deckspelzen voller Straßenstaub.

Var. *fallax* (Thuill.) Hackel. — Fett- und Magermatten, Wald usw. Bestandbildend. Fettmatte Champagnatscha 1715 m, vor Pontresina 1770 m Bestand; Berninastraßenbord; beraste Schutthalde Clavadels 1900 m; Schutthalde am Tschiervaweg 2050 m usw.

f. *subcaespitosa* Sonder. — Arvenwald bei Montebello 1900 m.

f. *nigrescens* (Lam.) A. u. G. — Fettmatte Champagna 1715 m; Agrostiswiese bei Pontresina 1800 m; Blockflur neben dem Languardwasserfall 1900 m.

f. *grandiflora* Hackel. — Juniperetum am Albris 2150 m.

F. varia Hänke. — Mitteleuropäisch-alpines Element. Bl. Juli, Aug. Bis 3000 m. Nicht sehr verbreitet, aber wo sie vorkommt meist Bestand bildend; hauptsächlich an steilen felsigen Hängen, Südwest, Südost, oft vergesellschaftet mit Beständen von *Juniperus com. montana* und *Allium Victorialis*; so am Albrishang Südwest 2300 m beim Pinusgebüsch, Südost 2300 m felsiges Varietum, 2400 m Varieto-Semperviretum mit viel Juniperus, 2600 m prachtvoll ausgebildete reine Varia-Treppe, die schönste des Gebietes; an der Pischa 2250—2300 m Varietum mit viel *Juniperus* und *Allium Victorialis*, 2500 m felsiges Varietum; Val Torta Varietum 2400—2450 m; am Tschüfferfuß Juniperus- und *All. vict.*-Bestand; Sassal Masone 3000 m; diese alle auf Urgestein, an der Südhalde des Piz Alv im Kalk-Seslerietum eine abgegrenzte Stelle mit *F. varia* dominierend 2400 m (Brockm.) usw.

F. pumila Vill. — Mitteleuropäisch-alpines Element. Bl. Juli, Aug. 1870—3010 m. Rasen und Geröll; nur auf Kalk und kalkreichen Schiefern und Gneisen; da aber verbreitet. Fast immer in der

Var. *genuina* Hackel. — Gneisfelsen am Piz Vadret 3010 m; Berninabachalluvion 1870 m; Südwesthang des Tschierva Gneis Blockflur Bestand bildend 2200 m; an allen Kalkfelsen, im Kalkgeröll und Rasen von Heutal Pischa, Tschüffer, Alp Stretta, Piz Alv, Minortal von 2100 m bis zum Gipfel des Piz Alv 2976 m; Kalkband der Alp Bondo und seine Fortsetzung im Val Arlas 2150—2680 m (Brockm.,!) und Kalklinse am Osthang gegen Cambrenadelta 2500 m sowie Moräne 2300 m und Delta 2240 m; Gneisfelsen am Piz Stretta 2770 m.

Var. *rigidior* Mutel. — Kalkfels am Piz Alv 2600 m (Peter in Hackel, !).

F. pratensis Huds. (= *F. elatior* L. z. T.).

Var. *megalostachys* Stebler. — Überdüngte Plätze. Samaden (Brügg. man.); Charnadüraschlucht 1730 m; Schutthaufen an der Rosegbrücke 1780 m.

Var. *genuina* Hackel. — Muottas Muragl Bahndamm 1760 m.

Bromus, Trespe.

†**B. erectus** Huds. var. *euerectus* A. u. G. subvar. *glabriflorus* Borbás. — Schuttablagerung hinter Pontresina 1810 m.

†**B. sterilis** L. — Schutthaufen am Inn bei Samaden 1715 m.

†**B. secalinus** L. var. *typicus* A. u. G. subvar. *polyanthus* Beck. — Flazschwemmland bei Celerina 1720 m.

†**B. hordeaceus** L. var. *leptostachys* (Pers.) Beck. — Flazschwemmland bei Celerina 1720 m.

†***B. commutatus** Schrad. — Samaden (Brügg. man.).

Brachypodium, Zwenke.

***B. pinnatum** (L.) Pal. — Surpunt bei Bevers (Krättli in herb. Univ.).

Nardus, Borstgras.

N. stricta L. — Ubiquisten Element. Bl. Juli. 1700—2900 m. Bestand bildend und in vielen andern Beständen vorkommend, verschlechtert die Weide: Um Sümpfe, trockene Halden, auf der Heide, im Curvuletum usw. auf Kalk und Urgestein. Champagna, Staz, Muragl (Muraglgrat 2600 m), Languardtal, Rosegtal (Vaccinietum, Festuca violacea-Rasen, Heide, beraste Geröllhalden usw.), Heutal (Curvuletum am Grat des Piz dels Lejs 2670 m usw.), Piz Alv, Minor, Boval, Arlastal, ums Hospiz usw. usw. Sassal Masone 2900 m.

Lolium, Lolch.

†**L. perenne** L. — Ruderal. Aufgeschüttetes Land bei Pontresina 1830 m; Bahnhofaufschüttung 1780 m; Schutthaufen an der Rosegbrücke 1800 m, beim Berninahospiz 2309 m.

†***L. multiflorum** Lam. — Bei Bevers angesät (1855 Krättli in herb. Univ.).

Agropyron, Quecke.

A. caninum (L.) Pal.

Var. *typicum* A. u. G. — Schutthaufen beim Berninahospiz 2309 m.

Var. *pauciflorum* (Schur.) Volkart. — Geröllhalde beim Languardwasserfall 1900 m.

A. repens (L.) Pal. — Bl. Juli, Aug. bis 2280 m. Ruderal und Fettmatten, Schutt- und Misthaufen in der Champagna, an der Rosegbrücke; Berninastraßenbord 1830 m, 1950 m; Agrostiswiese bei Pontresina 1800 m.

Var. *vulgare* (Döll.) Volkart. — Innufer bei Samaden 1715 m.

Var. *aristatum* (Döll.) Volkart. *subulatum* Rchb. — Berninastraßenbord 2050 m, 2280 m.

Triticum, Weizen.

†**T. aestivum** L. (= *T. vulgare* Vill.). — Misthaufen Muragl 1760 m.

Secale, Roggen.

†**S. cereale** L. — Schutthaufen am Inn bei Samaden 1715 m, an der Rosegbrücke 1790 m, nahe Belvoir Pontresina fast reiner Bestand 1780 m, an der Hütte im Wald ob dem Schweizerhof Pontresina 1850 m; Schutzhütte am Pischahang; Berninastraßenbord 2200 m.

Hordeum, Gerste.

†**H. jubatum** L. — Schutthaufen am Inn bei Samaden 1715 m adventiv.

†***H. distichon** L. — Bei Samaden (KRÄTTLI in herb. Univ.).

Fam. **Cyperaceae,** Sauergräser[1].

Eriophorum, Wollgras.

E. vaginatum L. — Bl. Mai. Bis 2220 m. Hochmoore, selten. Sphagnumpolster im Hochmoorwald gegen Plaun da Choma, bei Palüd Chapè 1800 m, am Stazersee (CANDRIAN,!); Torfboden bei Bernina alta 2080 m, 2100 m; Sphagnumpolster am Lago nero 2220 m.

E. Scheuchzeri Hoppe. — Arktisches Element. Bl. Juni, Juli. 1820—2893 m. Tümpel, Sümpfe, kleine Seen, bildet den Hauptverlandertypus des Eriophoretum Scheuchzeri. Rosegbachufer 1820 m; Sumpf an der Fuorcla Muragl 2893 m; Bestand auf Alp Stretta 2450 m; Verlandungen am Diavolezzasee 2500 m; am Lago nero 2220 m, am Lago bianco 2225 m, an vielen Tümpeln ums Hospiz und die Laghetti di Lagalb 2300—2450 m.

E. angustifolium Roth (= *E. polystachyon* L. z. T.). — Bl. Juni, Juli. 1700—2420 m. Moore, Sümpfe, Seen, Grabenränder usw., tritt auch verlandend auf, aber im Gebiet nicht so sehr wie vorige Art. Die Blätter und Stengel werden im Herbst tief violett gefärbt und stechen dann stark ab gegen die strohgelben Flächen von E. Scheuchzeri[2]. Sumpfige Flazufer 1730 m; Flachmoor am Stazersee 1813 m; Torfmoor Plaun da Staz 2020 m;

---

[1] Rev. von A. VOLKART.

[2] Siehe Titelbild.

Sumpf am Muottas da Celerina 2250 m; Bächlein Rosegtalausgang 1800 m; Rosegalluvionen 2000 m; Grabenrand Berninahäuser 2030 m; Heutal Bergschweiß Sümpfe 2200 m, Alp Stretta 2420 m; Flachmoor bei der Brücke 2084 m; Sumpf vorn im Val Minor 2180 m; Lago nero Ufer 2220 m; Verlandung Lagalbsee 2420 m.

var. *vulgare* (Koch) A. u. G. — Nasse Rosegbachufer 1820 m.

Subvar. *laxum* (M. u. K.) A. u. G. — Quelle im Val Muragl 2380 m; Albrishang 2100 m.

Trichophorum, Haargras.

T. alpinum (L.) Pers. (= *Eriophorum alpinum* L. = *Scirpus trichophorum* A. u. G.). — Arktisch-altaisches Element. Bl. Mai, Juni. 1700—2230 m. Sumpf und Moor. Pontresina (Moritzi in Brügg. herb.); Sumpfige Flazufer 1730 m; Sphagnetum über dem linken Flazufer 1750 m; Palüd Chapè 1800 m; Hoch- und Flachmoore am Stazersee 1820 m; Torfmoor Plaun da Staz 2020 m; Sumpf und Moorwiese der Champagna bei Pradè massenhaft, mit *Drosera rotundifolia* 1730 m; kleines Moor bei den Berninafällen 2000 m; Flachmoor auf Alp Bondo 2100 m; am Lago nero 2230 m; geht nicht über den Paß ins Puschlav (Brockm.).

T. caespitosum (L.) Hartm. (= *Scirpus caesp.* L.).

Ssp. *austriacum* Palla. — Bl. Juni, Juli. 1700—2450 m. Sümpfe und Moore verbreitet. Bestand bildend von den Eriophoreten landeinwärts. Sumpfige Flazufer 1730 m, 1750 m; Palüd Chapè 1800 m; Hoch- und Flachmoor am Stazersee 1813 m; Moor Plaun da Staz 2020 m; Sumpfweiher Muottas da Celerina 2250 m; Sümpfe im Heutal 2150 m, 2200 m, 2400 m, gegen Tschüffer 2450 m, Alp Stretta 2400 m; Weide am Piz Alv Kalk 2250 m; Curvuletum am Piz Minor Nordfuß 2300 m; Flachmoore bei Brücke 2084 m, Val Minor 2180 m; am Munt Pers 2320 m; Bestand am Arlasgrat 2450 m; ausgedehnte Bestände beim Lago nero und bianco 2230 m; Laghetti di Lagalb 2400—2450 m usw.

T. atrichum Palla (= *Scirpus alpinus* Schleich.). — Mitteleuropäisch-alpines Element. Bl. Juni—Aug. 1715—2300 m. Sümpfe, Moore, Sand. Trocknere Standorte als die vorigen Arten. Sandige Innufer bei Celerina 1715 m; kleines Moor ob dem Stazersee, massenhaft 1830 m; häufig am sandigen Berninabachufer 2000 m; Alp da Pontresina mehrfach 2100 m; bei der Brücke 2084 m; Quelle am Piz Alv Kalk 2300 m; ziemlich trockene Torfhügel am Piz Alv, Kalk, 2200 m mit *Pinguicula alpina*, *Carex capillaris* und *dioeca*, *Plantago alpina*; Eingang ins Val Minor 2150 m, 2180 m, 2200 m Bestand bildend. Fehlt nach Brockmann im Puschlav.

Blysmus, Quellried.

B. compressus (L.) Panz. (= *Scirpus comp.* Pers. = *Schoenus comp.* L.). — Bl. Juli, Aug. 1715—2150 m. Sandalluvionen. Innufer bei Celerina 1715 m;

nasse Stellen in der Champagna 1715 m (herb. Cand.,!); linkes Flazufer unterhalb Pontresina 1740 m; Rosegbachufer 1820 m; Berninabachalluvionen 1850 m, 2000 m; Bachufer auf Alp Bondo 2150 m.

Eleocharis, Teichbinse.

E. palustris (L.) R. Br. (= *Scirpus pal.* L.) — Isla Glischa zwischen Bevers und Samaden (1849 Krättli in herb. Univ.); Stazersee (herb. Cand.).

E. acicularis (L.) R. Br. (= *Scirpus ac.* L.). — Pontresina (leg. Brügger 1863 in Brügg. man. herb. Krättli, Muret in Pol. herb.); Las Agnas Bevers (herb. Krättli).

E. pauciflora (Lightf.) Link (= *Scirpus pauciflorus* Lightf. = *Heleocharis baeothryon* Ehrh.). — Bl. Juni, Juli. 1700—2230 m. Sandalluvion, Sumpf, Moor. Schutthaufen am Inn bei Samaden 1715 m; sumpfige Flazufer 1720 m, 1730 m; Moor am Stazersee 1820 m; Palüd Chapè 1800 m; Berninatal 1800 m (Moritzi); nasse Wiese 1800 m und nasse Berninabachufer 1820 m bei Pontresina; nasse Rosegbachufer; *Trichophorum atrichum*-Bestand Val Minor, Kalk, 2200 m; Alluvion Alp Bondo 2130 m.

Var. *campestris* (A. u. G.) Volkart. Sandige Innufer bei Celerina 1715 m; sandige Berninabachufer 1870 m; am Lago bianco 2230 m.

Elyna, Nacktriedgras.

E. myosuroides (Vill.) Fritsch. (= *E. Bellardii* (All.) Koch = *E. spicata* Schrad. = *E. scirpina* Willd.). — Arktisch-altaisches Element. Bl. Juli, Aug. 1830—3090 m. Auf Geröll, auch auf Fels, Schutt, Weide in Semperviretum, Firmetum, Curvuletum usw. Kalkliebend; öfters Bestand bildend; im ganzen Gebiet. Flachmoor am Stazersee 1830 m; Piz Vadret 3010 m; Languard Kalk 2590 m, 3090 m (Cav. in Heer); Schafberg; viele Bachalluvionen; beraste Schutthalde Clavadels 1900 m in Riesenexemplaren; Bestand bildend am Tschierva Gneisgeröll 2400 m und auf der Gletscherinsel Aguagliouls Gneisfels 2700 m; Piz Minor 2620 m; im ganzen Heutal bis auf Pischa 2750 m, Tschüfferkopf 2870 m, Strettagrat 2800 m, Bestand im Kalkgeröll der Alp Stretta 2350 m usw.; am Piz Alv Kalkgeröll bis auf den Grat 2900 m, Bestand bei 2600—2700 m; Alp Bondo, Arlas, Diavolezza Kalkbänder usw.; Trovat Urgestein 2700 m; Lagalb 2700 m usw.

Cobresia.

C. bipartita (Bell.) Dalla Torre (= *C. caricina* Willd.). — Arktisches Element. Bl. Aug. 1830—2500 m. Weiden, Quellfluren, Moor usw. Moor am Stazersee 1830 m; am Albrishang nasse Stellen 2180 m, 2200 m, 2300 m; Alp da Pontresina 2120 m, 2200 m Kalk; Pischahang nasse Stellen (Brockm.,!), 2450 m, 2500 m; Heutal (Koch Syn.); nasse Stellen bei Platta (Brockm.); oberhalb Berninahäuser 2100 m; Flachmoor bei der Brücke

2084 m; nasse Stellen am Minoreingang 2180 m; Fuß des Piz Alv Kalk (Brügg. in herb. helv. Pol., Brockm. 2300 m, 2400 m); Westhang des Piz Lagalb 2350 m (Brockm.); Sumpf am Arlasgrat 2450 m; Sumpfufer des Lago bianco 2330 m. Forcola di Livigno 2300 m. Ins Puschlav hinunter geht die Pflanze nach Brockmann nicht, sondern macht auf dem Paß halt, berührt das südliche Gebiet nur in den angegebenen Standorten und Sassal Masone 2300 m (Braun in Brockm.).

Carex, Segge.

C. microglochin Wahlenb. — Arktisch-altaisches Element. Bl. Juli. 1715—2275 m. Sümpfe, Quellen, Alluvionen. Celerina (Cav. in Brügg. man.); Padella 2275 m (Brügg. in Herb. Pol.); Innufer bei Samaden 1715 m; sumpfige Flazufer 1730 m; Bachrand Caricetum in der Champagna 1715 m; Flachmoor am Stazersee 1813 m, 1830 m; Berninabachufer 1830 m, 1980 m; Alp Misaun im Rosegtal 2000 m; an der Berninastraße sumpfig 2000 m; Alp da Pontresina 2120 m; Westhang Piz Alv Kalk 2200 m; Flachmoor bei der Brücke 2084 m; nasse Stellen am Minorausgang 2180 m; Alp Bondo Alluvionen 2130 m (Brockm.,!). Diese ziemlich häufige Pflanze macht am Paß halt und geht nicht ins Puschlav nach Brockmann.

C. pauciflora Lightf. — Hochmoore, selten. Palüd Chapè 1800 m; am Stazersee 1815 m; obere Plaun da Staz 2020 m; linkes Flazufer unterhalb Pontresina 1740 m; Pontresina (Moritzi).

C. rupestris Bell. — Arktisch-altaisches Element. Bl. Mai, Juni. 2110—3010 m. Geröll, Rasenhänge, Felsgräte auf Kalk und sedimentären Gneisen. Feinschutt Piz Vadret 3010 m; Heutal 2150 m an den Hängen des Albris, der Pischa, des Tschüffer Kalk bis 2870 m, des Stretta Silikat bis zum Grat 2800 m; Rasenhänge und Geröllhalden des Piz Alv Kalk vom Fuß 2150 m (2110 m Brügg. in Herb. Pol.) bis und mit dem Gipfel 2976 m; Curtinatsch 2150 m; Munt Pers 2320 m, 2550 m Kalkband; von Alp Bondo 2150 m über den Arlasgrat Kalkband 2680 m zum Cambrena; am Lagalb Silikat 2400 m, 2450 m (Brockm.), 2600 m usw.

C. pulicaris L. — Moor, Cobresiabestand, ob Stazersee 1870 m.

C. dioeca L. — Bl. Juni. Bis 2270 m. Sumpfwiesen, Hochmoore, am Padella 2275 m (Brügg. in Herb. Pol.); Palüd Chapè 1800 m; Torfmoor Plaun da Staz 2020 m; am Muottas Muragl Sphagnumpolster Pradè 1800 m, Pedmunt 1730 m; linkes Flazufer 1750 m; Pontresina (Moritzi) sumpfige Wiese 1800 m, feuchter sandiger Graben 1860 m, Sumpfwiese Sanssouci 1820 m; Val Roseg Wiese am Eingang 1850 m; Südfuß des Piz Alv Kalk trockne Torfhügel mit *Carex capillaris*, *Trichoph. atrichum*, *Pinguic. alpina* 2200 m; Curtinatsch nasse Wiese 2180 m, 2200 m (Brockm.,!); Alp Bondo Alluvion 2130 m.

C. Davalliana Sm. — Bl. Juni, Juli. Bis 2250 m. Sümpfe, Moore usw. Innufer Celerina 1715 m; Champagna 1715 m; Sumpf Pradè 1800 m;

Palüd Chapè 1800 m; Moor ob Stazersee 1870 m; Torfmoor Plaun da Staz 2020 m; Heubachtobel 2070 m; Sumpfhänge Albris 2150 m, 2200 m, Pischa 2250 m; Flachmoor bei der Brücke 2084 m; Bernina alta Quellried 2100 m; Curtinatsch 2150 m.

C. curvula All. — Mitteleuropäisch-alpines Element. Bl. Juni—Sept. 2150—3260 m. Bildet den Wiesentypus des Curvuletums, einen der häufigsten und am besten ausgeprägten des Gebietes von 2300—3120 m. Als vereinzelte Pflanze kommt *C. c.* auf Geröllfluren, Fels, Schneetälchen, Schuttfluren vor, fehlt auf Kalk.

Tief: Alp Bondo 2150 m; Cambrenadelta 2240 m; Curtinatsch 2150 m Weide; hoch: Vadretfels 3150 m; Las Sours Felsgipfel 2982 m; Piz Languard Fels 3260 m; Piz Rosatsch Grobschuttgipfel 2990 m; Surlejgrat 3140 m; Chatscheders Gipfel 2987 m; Piz Stretta 3090 m noch als Bestand; Piz dels Lejs bei 3040 m stellenweise fast reiner Bestand; Munt Pers als Curvuletum bis 3120 m, einzeln bis 3200 m usw. Der Wiesentypus ist im ganzen Gebiet auf Urgestein vertreten, siehe Karte braun.

C. incurva Lightf. (= *C. juncifolia* All.) — Arktisch-altaisches Element. Bl. Juli, Aug. 1715—2150 m. Sandalluvionen. Samaden und Bernina (Moritzi); Innufer bei Celerina 1715 m; Flazalluvionen Champagna 1715 m; Rosegbachalluvionen 1820 m, 2000 m; Alluvion bei den Berninahäusern 2000 m; Alp Bondo Alluvion 2150 m (Brockm.,!); Curtinatsch (Pozzi herb.).

C. foetida All. — Arktisches Element. Berninahäuser (Käser 1876 in herb. Käser); Curtinatsch (Käser 1876, Schröter 1888 in Brügg. in Seiler).

C. diandra Schrank. (= *C. teretiuscula* Good.). — Flachmoor am Stazersee Trichophoretum 1880 m.

C. paradoxa Willd. — Stazersee (Heer in Brügg. man.).

C. paniculata L. var. *pseudoparadoxa* (Gibs.) A. et G. — Am Stazersee 1820 m.

C. leporina L. — Mähwiese in der Champagna 1715 m; linkes Flazufer 1780 m; Palüd Chapè 1800 m; Arvenwald Berninafälle 2000 m; Lawinengalerien »Camino« 2280 m usw.

C. echinata Murray (= *C. stellulata* Good. = *C. Leersii* Willd.). — Bl. Juli. Bis 2450 m. Sümpfe, Moore, meist in der var. *grypos* (Schkuhr) Koch. — Flazufer 1715 m; Hochmoor bei Pradè 1750 m; Flachmoor beim Stazersee 1830 m; Torfmoor Plaun da Staz 2020 m; Calluno-Nardetum Crasta da Staz 2030 m; Hochmoor Palüd Chapè 1800 m; nasse Rosegbachufer 1820 m; Alp da Pontresina 2120 m; Sumpf Albrishang 2150 m; Bachschutt Alp Stretta 2450 m; Ufer des Lago nero 2220 m, Lago bianco 2230 m, Lago Crocetta 2306 m (Brockm.,!).

C. Lachenalii Schkuhr (= *C. lagopina* Wahlenb. = *C. approximata* Hoppe). — Arktisch-altaisches Element. Bl. Juli, Aug. 2220—2893 m. Sümpfe, Alluvionen, Schneetälchen. Muraglseeufer 2710 m; Sumpf Fuorcla Muragl 2893 m; Quellflur Val Languard 2500 m, 2600 m; Languard (Cav.

in Brügg. man.); Alluvion Heutal 2280 m; Alp Stretta 2420 m; Schutt Heupaß 2480 m; Sumpf Fuorcla Minor 2500 m; am Diavolezzasee 2580 m; am Arlassee 2350 m; Schneetälchen Arlasgrat 2400 m; Ufer des Lago nero 2220 m (Brockm.,!), des Lago bianco 2230 m, der Laghetti di Lagalb 2410 m, 2450 m; Schneetälchen »Giuf« 2350 m.

C. brunnescens (Pers.) Poir. (= *C. Persoonii* Lieb.) — Arktisches Element. Sumpf Muottas Muragl 2350 m; Rosegalluvion 2000 m; am Morteratschweg 2000 m; Flachmoor am Lago nero 2220 m; sumpfige Stelle Pastura di Lagalb 2400 m (Brockm.).

C. canescens L. — Bl. Juni, Juli. 1725—2020 m. Sumpf, Moor usw. Sumpf Pradè 1800 m; Flazufer 1725 m, 1730 m, 1750 m; Palüd Chapè 1800 m; Flachmoor am Stazersee 1813 m (Cav. in Brügg. man.,!); Torfmoor Plaun da Staz 2020 m; sumpfige Waldstellen bei Sanssouci Pontresina 1850 m; nasse Rosegbachufer 1820 m.

C. bicolor Bell. — Arktisch-altaisches Element. Bl. Juli, Aug. 1715—2150 m. In Sandalluvionen allein. Alluvionen am Inn bei Samaden 1715 m, Rosegbach 1840 m, 1900 m, 2000 m, am Berninabach reichlich mit *Carex Goodenowii* 1860 m; Pontresina (Cav. in Brügg. man.); Alluvionen bei den Berninahäusern 2040 m; Alp Bondo 2120 m bachaufwärts bis 2150 m (Brockm.,!).

C. polygama Schkuhr (= *C. Buxbaumii* Wahlenb.). — Unweit des Sauerbrunnens von St. Moritz (Krättli, J. Nat. Ges. Grb. I; Killias, Brügg. in Herb. Pol.); Flachmoor am Stazersee, Trichophoretum 1813 m.

C. Halleri Gunnerus (= *C. alpina* Sw. = *C. Vahlii* Schkuhr). — Arktisch-altaisches Element. Quellflur Val Languard 2400 m; Languard 2650 m (J. Braun); nasse Trift zwischen Berninahäuser und Alp Bondo 2080 m; Alp Bondo 2150—2170 m (Brockm. u.!); sumpfige Stellen nahe Lej pitschen 2200 m; am Lago bianco 2240 m (Brockm.); Berninapaß (Brügger in Seiler); dringt nach Brockmann nicht weiter ins Puschlav.

C. atrata L. ssp. *atrata* L. — Arktisch-altaisches Element. Bl. Aug. 1900—2750 m[1]). Weiden, Karfluren, auf Kalk und Urgestein. Vaccinietum Muottas da Celerina 2350 m; Weide Val Languard 2500 m; Rasen ob Acla Colani 2300 m; Weiden am Albrishang 2650 m, am Tschüffer Kalk 2600 m, Urg. 2700 m; Pischa Kalkschutt 2750 m; Piz Alv, Kalk, 2300 m, Läger 2350 m, kurzrasiges Plateau 2630 m; Kalkband der Alp Bondo 2150 m.

Var. *altissima* Schur. — Im Rosegtal Blais dellas Föglias 1900 m; Karflur am Chalchagn gegenüber Alp prüma 1980 m.

Ssp. **aterrima** Hoppe. — Alpin-nordeuropäisches Element. Bl. Aug. 1880—2850 m. Mähwiese bei Pontresina 1880 m; Karflur im Rosegtal rechtes Ufer 2000 m; Alp da Pontresina 2120 m, 2150 m; Flachmoor bei der Brücke 2084 m; Quellflur Bernina alta 2100 m; Vaccinietum am Nordosthang des Munt Pers 2320 m; auf der Gletscherinsel Isla Persa 2600 m; feuchter Hang am Piz Lagalb 2850 m (Brockm.).

---

[1]) Zu *Carex atrata* ist auf Seite 268 zu setzen 2750 m statt 2950 m.

Ssp. **nigra** Bell. — Arktisch-altaisches Element. Bl. Juli, Aug. 2200—3030 m. Auf Geröll, Fels, Weide, Alluvionen, Schneetälchen usw. auf Kalk und Urgestein; im ganzen Gebiet ziemlich verbreitet. Val Muragl (herb. Cand.) bis zur Fuorcla 2893 m und Fels am Vadret bis 3030 m; auf der Gletscherinsel Aguagliouls in Schneetälchen und Curvuletum 2600 m; im ganzen Heutal 2300—2800 m; Piz Alv, Kalk, häufig 2600—2920 m; Val Minor Weide und Geröll 2200 m; Diavolezzagrat 2800 m; Kalkband über der Alp Bondo 2200 m; Arlastal häufig Piz Trovat 2700 m; Weide unterhalb Lej pitschen 2200 m; am Lago bianco; Pastura di Lagalb 2450 m, 2580 m (Brockm.,!) usw.

C. mucronata All. — Mitteleuropäisch-alpines Element. Südhang des Arlas Kalk 2400 m.

C. elata All. (= *C. stricta* Good.). — Staz (Heer in Brügg. man.); zwischen Samaden und Bevers (Krättli in herb. Univ.).

C. Goodenowii Gay. — Bl. Juli, Aug. 1700—2500 m. Sümpfe, Moore, Weiden und Matten, Alluvionen; im ganzen Gebiet verbreitet und besonders in Flachmooren Bestand bildend. Innufer, Flazalluvionen, Stazersee usw., am Berninabach, Rosegbachufer, Albrishang, Pischahang, Alp Stretta 2480 m, Curtinatsch usw., über der Alp Bondo Kalk 2180 m, am Lago bianco, nero, am unteren Laghetto di Lagalb 2410 m und am oberen 2500 m. Die gesammelten Exemplare gehören zur

Var. *curvata* (Fleischer) A. et G. — Wiesenrand Champagna 1715 m; Sumpfweiher Muottas da Celerina 2250 m; Flachmoor Alp Bondo 2200 m; am Lago nero 2220 m.

Subvar. *melaena* (Wimm.) Aschers. — Sumpfweiher Alp Bondo 2150 m.

C. montana L. — Bl. Mai. 1700—2400 m. Wiesen. S. Gian 1720 m; sonniger Hang zwischen Samaden und Pontresina 1730 m; Wiesenbord vor Pontresina 1800 m; Weide und lichter Lärchwald am Rosegtalausgang 1810 m, 1850 m; Magermatte im Heutal gegen Tschüffer 2400 m.

C. verna Vill. (= *C. caryophyllea* Latour = *C. praecox* Jacq.). — Bl. Mai, Juni. 1700—2200 m. Sandalluvionen, Wiesen, Hänge. In der Flazebene öfters 1715—1750 m; Matte gegen Belvoir 1780 m; Rosegtal Acla Colani 1900 m; Albrishang 2100 m; Alp Bondo, Kalk, 2150 m; subvar. *minor* Magerweide am Piz Alv, Kalk, 2200 m usw.

C. ericetorum Poll. — Ubiquisten Element. Bl. Mai, Juni. 1700—2720 m. Weiden, auch Alluvionen, Moore usw. ziemlich verbreitet.

Non var. Magerweide zwischen Pontresina und Samaden 1730 m und wohl auch an anderen tieferen Standorten S. Gian, Champagna, Pedmunt, Flazulluvionen, Stazersee usw.

Var. *approximata* (All.) Richter (= *membranacea* Hoppe). Am

Padella 2720 m (J. Braun). Weiden im Rosegtal 1940 m, 2000 m; Weiden Heutal Albrishang und Tschüfferhang Kalk, 2050—2500 m; Curtinatsch 2150 m; Piz Alv Kalk 2400; Fels am Chalchagn 2650 m; Alp Bondo 2150 m (Brockm.); Bernina »Stein« ob Lago bianco 2270 m usw.

C. digitata L. — Heutal (Moritzi). Ich habe sie nicht gefunden; dürfte wohl *ornithopoda* gewesen sein.

C. ornithopoda Willd. (= *C. Ornithopus* auct.). — Bl. Juni, Juli. 1850—2600 m. Geröll, Magermatten, Semperviretum usw. Kalkliebend. Crasta da Staz Kalk 2010 m. Lärchwald vorn im Val Roseg Urg. 1850 m, Fels Clavadels 1920 m, Karflur 2000 m; Felsen la Pischa (Colani in Brügg. man.) 2400 m; Magermatte im Heutal gegen Tschüffer Urg. 2450 m, Semperviretum 2500 m; Kalkgeröll am Piz Alv 2200 m, 2300 m, 2400 m, 2500 m, 2600 m; Kalkgeröll Alp Bondo 2180 m, im Val Arlas 2500 m; Semperviretum am Cambrenagrat 2400 m.

C. ornithopodioides Hausm. — Kalkfelsen am Piz Alv 2300 m.

***C. humilis** Leyss. — Samaden Kalkofenhalde (Brügg. man.); Celerina (Cav. in Brügg. man.).

C. frigida All. — Arktisch-altaisches Element. Bl. Juli, Aug. 1725—2600 m. Nasse Orte aller Art. Im ganzen Gebiet verbreitet. Flazalluvium 1725 m, Staz, Val Muragl, Languard, Rosegtal, Heutal, Minor, Arlas; auf der Gletscherinsel Isla Persa 2600 m usw.

f. *acrogyna*. Bachrunse Schafberg 2280 m; Fels ob Acla Colani 2000 m.

C. limosa L. — Trichophoretum Flachmoor am Stazersee 1830 m. Morteratsch (Cav. herb. in Herb. Pol.).

C. magellanica Lam. (= *C. irrigua* Sm.). — Arktisches Element. Bl. Juni, Juli. 1720—2250 m. Sümpfe, selten. Pradè und Pedmunt 1725 m; Moor Palüd Chapè 1800 m; Flachmoor Caricetum inflatae am Stazersee 1813 m (Killias, Krättli J. Nat. Ges. Grb. I.); obere Plaun da Staz 2020 m; Nardus-Sumpf ob Alp di Bondo 2250 m; am Lej pitschen 2210 m (Brockm.,!), am Lago nero 2220 m, bianco 2230 m.

C. panicea L. — Bl. Juli, Aug. 1720—2480 m. Hoch- und Flachmoor, Quellfluren, nasse Felsen usw. Innufer; Bachrand Champagna 1720 m; Hochmoor ob Pradè 1800 m; Hoch- und Flachmoor am Stazersee 1815 m; Torfmoor Plaun da Staz 2020 m; nasse Felsen am Schafberg 1950 m; am Berninabach 1990 m; Quellflur Heutal 2200 m, Sumpf 2400 m; Albrishang nasser Fels 2150 m, Pischa (Colani in Brügg. man.) nasse Felsen 2480 m; Bachschutt Alp Stretta 2450 m; Flachmoor bei der Brücke 2084 m; Curtinatsch Moor 2180 m; Nardus-Sumpf ob Alp Bondo 2250 m; nasse Ufer des Lago bianco 2225 m.

C. vaginata Tausch (*C. sparsiflora* [Wahlenb.] Steud.) — Arktisch-altaisches Element. Bl. Juni. Sehr selten. Arvenwald bei Montebello 1900 m.

C. ferruginea Scop. — Arktisch-altaisches Element. Roseg gegen Fuorcla Surlej 2400 m; Val Arlas berieseltes Kalkgeröll 2300 m, Quellen 2400 m, 2500 m; Bernina (Moritzi).

C. pallescens L. — Bei der eisernen Brücke, Sand 1725 m; Hochmoor Pradè 1800 m; Hochmoor Palüd Chapè 1800 m; Moor ob Stazersee 1880 m; Vaccinietum Muottas da Celerina 2200 m.

Var. *subglabra* Beck. — Feuchte Felsen bei Plattas an der Berninastraße 1900 m.

C. firma Host. — Mitteleuropäisch-alpines Element. Bl. Juli, Aug. 2150—2900 m. Nur auf Kalk. Fels, Schutt, Weide; im Gebiet selten. Bestand bildend. Kalkschutt Piz Tschüffer 2750 m, 2600 m; am Piz Alv Kalk häufig, Südfuß 2150 m; Bestand bei 2200—2450 m, Kalkfels 2520 m, 2630 m, Seslerietum 2400 m; Piz Minor Nordwesthang Kalk 2500 m.

C. sempervirens Vill. — Mitteleuropäisch-alpines Element. Bl. Juni bis Aug. 1720—2930 m. Bildet den Bestandestypus des Semperviretums, der im Gebiet verbreitet ist an starkgeneigten Felshängen, daneben kommt diese Pflanze auch vor auf Weiden, im Vaccinietum, Curvuletum, Mährasen, Geröllfluren usw., häufiger auf Urgestein, aber auch auf Kalk.

Tiefe Standorte: S. Gian 1720 m; Schafberghang 1950 m; Rosatschhang Fels 1900 m; ob Acla Colani 1900 m. In den Felsen der Gletscherinseln Aguagliouls, Piz Umur und Isla Persa. Hohe Standorte: Felsen Vadret 2910 m; am Piz Tschüffer 2700 m; Curvuleten am Piz Chatscheders 2930 m; am Piz Minor 2900 m, am Piz Chalchagn 2900 m, am Piz Trovat 2700 m, am Piz Lagalb 2700 m.

C. flava L. var. *vulgaris* Döll. — Trichophoretum Flachmoor am Stazersee 1820 m.

Var. *alpina* Kneucker. — Feuchte Trift am Innufer bei Celerina 1715 m.

Ssp. lepidocarpa Tausch. — Flazufer 1730 m; Caricetum inflatae Flachmoor am Stazersee 1815 m, kleines Moor darüber 1870 m; Torfmoor Plaun da Staz 2020 m.

*Ssp. Oederi (Retz) A. et G. — Munterütsch bei Samaden (1860 Krättli in herb. Univ.).

C. distans L. — Stazersee (herb. Cand.).

C. Hostiana DC. (= *C. fulva* Good. = *Hornschuchiana* Hoppe). — Bei St. Moritz (Killias J. Nat. Ges. Grb. I); Stazersee (Brügg. in Herb. Pol., 1864 Krättli in herb. Univ.).

C. capillaris L. — Arktisch-altaisches Element. Bl. Juli, Aug. 1715—2600 m. Sümpfe, nasse Stellen aller Art, ziemlich verbreitet. Innufer 1715 m; Flazufer Sumpf 1730 m; Moor ob Stazersee 1870 m; nasse Felsen am Piz Chapütschin 2470 m; Tschiervamoräne 2500 m; Berninabachufer 2000 m, 2050 m, 2100 m; Alp da Pontresina 2070 m; Elynetum kurzrasige Wildheuplangge am Piz Alv, Kalk, 2600 m; Flachmoor bei der Brücke

2084 m; Moor bei Curtinatsch 2150 m; Munt Pers 2330 m; von Alp Bondo ins Arlastal, Kalk, öfters in Sumpf, auf Geröll, Fels 2130 m, 2170 m, 2200 m, 2450 m, 2500 m; nahe Lej pitschen 2200 m.

C. lasiocarpa Ehrh. (= *C. filiformis* Good.). — Flachmoor am Stazersee in der weitgehenden Verlandungszone am Nordufer 1815 m.

C. flacca Schreb. (= *C. glauca* Murray).

Ssp. claviformis Hoppe. — Bl. Aug. 1715—2580 m. Nasse Stellen. Innufer 1715 m; neben dem Languardwasserfall 1900 m; Heutal 2100 m; Albrishang sumpfig 2150 m, 2500 m; gegen Tschüffer Kalk 2400 m, 2450 m, 2580 m; Flachmoor bei der Brücke 2084 m; Quelle am Piz Alv Kalk 2280 m; Cambrenagrat 2400 m.

C. inflata Huds. (= *C. rostrata* Stokes = *C. ampullacea* Good.). — Bl. Juni—Sept. 1715—2250 m. Sümpfe, Tümpel, Moor, oft Bestand bildend als Verlandungszone, die am weitesten ins Wasser dringt. Innufer fließendes Wasser 1715 m, Bachrand 1715 m; Sumpf Pradè 1800 m, Acla Planta 1770 m; Bestand am Stazersee 1813 m; Torfmoor Plaun da Staz 2020 m, wird hier lebhaft abgeweidet; Sumpfweiher Muottas da Celerina 2250 m bis in die Mitte des Weihers; Rosegalluvion 2000 m; Flachmoor bei der Brücke 2084 m; Curtinatsch 2100 m (Brockm.); im Lej pitschen 2215 m (Brockm.); im Lago nero 2220 m Bestand bildend und stark fruktifizierend.

Var. *elatior* (Blytt.) Benn. — Moor Palüd Chapè 1800 m.

Fam. **Lemnaceae**, Wasserlinsengewächse.

Lemna. Wasserlinse.

***L. minor** L. — Bevers unter der Au (1849 Krättli in herb. Univ.).

Fam. **Juncaceae**, Simsengewächse.

Juncus, Simse.

J. Jacquini L. — Mitteleuropäisch-alpines Element. Bl. Juli, Aug. 1715—3010 m. Magermatten, Weiden (Curvuletum), Quellfluren usw. Auf Kalk und Urgestein im ganzen Gebiet verbreitet. Tiefe Standorte: Quellflur in der Champagna 1715 m; feuchte Wiese Choma 1800 m; Magermatte bei Pontresina 1810 m; Berninabachalluvion 1850 m usw. Hohe Standorte: Felsen am Piz Vadret 3000 m; Weide am Languard 2800 m; Curvuletum Piz Rosatsch 2800 m; Felsen Piz Surlej 3010 m; am Piz Chalchagn 2810 m; auf der Gletscherinsel Piz Umur 2830 m; am Piz Tschüffer 2870 m; Gneisfels Piz Stretta 2880 m, 2960 m; Piz Minor 2900 m; Curvuletum am Piz Lagalb 2950 m.

J. filiformis L. — Bl. Aug. 1700—2610 m[1]. Sümpfe, Tümpel, Alluvionen. Inn- und Flazufer 1715—1780 m; Palüd Chapè 1800 m; am Stazersee 1815 m; Torfmoor Plaun da Staz 2020 m; Bachschutt Alp Stretta 2420 m; Alp Bondo 2180 m; am Lago nero und bianco 2220—30 m; Tümpel Pastura di Lagalb 2450 m (Brockm.); Seelein am Südhang der Cima di Carten (Puschlav) 2610 m (J. Braun).

---

[1] S. 269 ist *J. filiformis* mit 3010 m zu streichen und S. 265 einzufügen mit 2610 m.

J. **arcticus** Willd. — Arktisch-altaisches Element. Bl. Juni—Aug. 1715—2200 m. Im Sand. Bernina (Cav. in Brügg. man.); Samaden (Brügg. man.); Innufer bei Celerina 1715 m; Flazalluvion 1750 m; Rosegalluvion 2000 m; Berninabachalluvionen 1830 m, 2000 m; Heutal Bachkies 2200 m; sandige Riedwiese am Westfuß des Piz Alv 2110 m.

J. **trifidus** L. — Arktisch-altaisches Element. Bl. Juni—Aug. 1900—3180 m. Felsen, Curvuletum, Semperviretum, humusliebend Vaccinietum, *Festuca varia*- und *violacea*-Rasen usw. auf Urgestein im ganzen Gebiet verbreitet; fehlt auf Kalk; bildet öfters die sog. Hexenringe. Tiefe Standorte: Geröllhalde ob Pontresina 1920 m, neben dem Languardwasserfall 1900 m; Fels und Geröll ob Acla Colani 1900 m, 1980 m. Auf den Gletscherinseln Aguagliouls Elynetum 2700 m und Isla Persa 2700 m. Hohe Standorte: Felsen am Piz Vadret 2910 m, am Piz Languard 3180 m (J. Braun); Muottas Muraglgrat 2800 m; Curvuletum am Munt Arlas im Rosegtal 2830 m; am Piz Chalchagn 2900 m; am Chatscheders 2930 m; Felsen am Stretta 2880 m; Lagalb 2950 m usw.

J. **bufonius** L. — Flazwuhr bei Celerina 1720 m; Schutthaufen am Inn bei Samaden 1715 m; Samaden (Moritzi); Alp nova bei Morteratsch 1900 m.

Versus var. *fasciculatus* Koch. — Linkes Flazufer 1740 m.

*J. **compressus** Jacq. — Sumpfgegend Viergias am Wege von Samaden nach Suotsaß (1865 Brügg in herb. Krättli im Pol. herb.).

J. **triglumis** L. — Arktisch-altaisches Element. Bl. Juli, Aug. 1700—2500 m. Sümpfe, Quellen, Alluvionen. Verbreitet: Flazufer, Stazersee, Val Muragl 2380 m, Val Languard 2400 m, Rosegbach, Heutal, Minor, Arlas, Lago nero, bianco usw., oberer Lago di Lagalb 2500 m usw.

F. *albescens* Lange. — Rosegalluvion bei Alp prümas 1920 m.

J. **alpinus** Vill. — Bl. Juni, Aug. 1700—2310 m.

Var. *genuinus* Buchenau (= *mucroniflorus* [Clairv.] A. et G. — Moore, Alluvionen, Wassergräben. Flazufer, Palüd Chapè 1800 m, Stazersee, Plaun da Staz Torfmoor 2020 m; Alluvionen des Berninabaches 1780 m, 1850 m, des Rosegbaches 1820 m, 1920 m, 2000 m; Sumpf vorn im Heutal 2200 m; am Albrishang 2150 m usw. Curtinatsch 2180; über Alp Bondo 2180 m; Ufer des Lago bianco 2230 m (Brockm.,!), des Lago Crocetta 2306 m (Brockm.).

*J. **articulatus** L. (= *J. lampocarpus* Ehrh.). — Bei Bevers (1847 Krättli in herb. Univ.).

*J. **acutiflorus** Ehrh. — Samaden (Heer in Brügg. man.).

Luzula, Hainsimse.

L. luzulina (Vill.) Dalla Torre (= *L. flavescens* [Host.] Gaud.). — Bl. Juni—Aug. Bis 2030 m. Im Wald ob Stazersee 1880 m, Weide im Lärchwald 1850 m, Calluno-Nardetum auf Crasta da Staz 2030 m; Waldschlucht bei Pontresina 1830 m; God Rusellas 1830 m; Arvenwald beim Trinkplatz 1880 m, bei Montebello 1900 m.

L. lutea (All.) DC. — Mitteleuropäisch-alpines Element. Bl. Juli, Aug. 1700—3260 m. Vor allem im Curvuletum, aber auch im Vaccinietum, Semperviretum, Weide, Geröll, Fels. Im ganzen Gebiet verbreitet, fehlt auf Kalk. Tiefe Standorte: Wald bei Acla Chuoz 1700 m; Wiese bei Pontresina 1840 m; am Rosegbach 1900 m, ob Acla Colani 1920 m. Hohe Standorte: Felsen am Piz Vadret 3000 m; Las Sours 2900 m; Felsen Languard 3260 m (J. Braun); Curvuletum am Rosatsch 2800 m, am Munt Arlas 2830 m; Pischa 2700 m; Curvuletum Chatscheders 2930 m; Fels am Stretta 2880 m; Grat Piz Alv 2750 m; Curvuletum am Piz dels Lejs 2750 m, am Trovat 2700 m; Diavolezzagrat 2770 m; Isla Persa 2700 m; Curvuletum am Lagalb 2950 m usw.

L. nemorosa (Poll.) E. Mey (= *L. angustifolia* [Wulf.] Garcke = *L. albida* [Hoffm.] DC.). — Bl. Juli, Aug. Bis 2200 m. Im Wald. Bei der eisernen Brücke 1725 m; Muottas da Celerina 1850 m; am Schafberg nahe der Baumgrenze 2200 m.

Var. *leucanthema* (Wallr.) A. et G. — Calamagrostishalde bei Clavadels 2150 m.

F. *laxa* A. et G. — Wald Val Muragl 2000 m.

Var. *rubella* Hoppe (= *cuprina* [Rochel] A. et G.). — Wald Muottas Muragl 2000 m, 2200 m; Wäldchen vor Pontresina 1760 m; magerer Rain nach Pontresina 1810 m; am Schafberg 2000 m; Karflur im Rosegtal gegenüber Alp prüma 1950 m.

L. nivea (L.) DC. — Zwischen Samaden und Pontresina 1750 m; Stazersee gegen Meyerei 1820 m; Arvenwald bei Montebello 1920 m; Alp da Pontresina 2100 m.

L. silvatica (Huds.) Gaud. (= *L. maxima* [Rchb.] DC.). — Bl. Juni, Juli. Bis 2100 m. Im Wald verbreitet. Wald des Muottas Muragl bis 2100 m; Stazerwald von der Innschlucht bis hinein zur Acla Colani 2000 m; Blais dellas Föglias 1900 m, God Rusellas, Tais; Waldschlucht ob Pontresina 1830 m usw.

L. spadicea (All.) DC. — Arktisch-altaisches Element. Bl. Juni—Aug. 1780—3260 m. Bestände bildend, ferner auf Geröllhalden, Fels, Moränen, Schutt, in Schneetälchen, Curvuletum usw.; fehlt auf Kalk. Große Bestände am Nordhang des Rosatsch 2500 m, am Nordhang des Schafberg 2500—2700 m, auf der Tschiervamoräne 2500 m. Selten unter 2000 m, so: flache Matte bei Pontresina 1780 m; Wald bei Sanssouci 1850 m; Rosegbach

1900 m, 1930 m. Auf den Gletscherinseln Aguagliouls und Isla Persa 2700 m. Hohe Standorte: Feingeröll am Languard 3000 m, 3260 m (J. Braun), Fuorcla Muragl 2895 m; Curvuletum am Rosatsch 2800 m; am Chalchagn 2900 m; Gneisfels Piz Stretta 2880 m; Diavolezza Grobschutt 2977 m; Lagalb 2920 m (Brockm.,!).

L. spicata (L.) DC. — Arktisch-altaisches Element. Bl. Juni—Aug. 1715—3260 m. Felsen, Gräte, Curvuletum, Geröllfluren, Weiden usw.; auf Urgestein und Kalk; im ganzen Gebiet verbreitet; selten unter 2200 m, so nur: S. Gian Vaccinietum 1715 m; Champagna Magerweide 1715 m; Schafberg 1900 m; Berninabachalluvion 1860 m; Dryas-Geröllflur am Piz Alv Kalk 2150 m. Auf den Gletscherinseln Aguagliouls Fels 2700 m, Piz Umur 2620 m und Isla Persa 2700 m. Hohe Standorte: Felsen am Piz Vadret bis 3140 m; Las Sours Gipfel 2982 m; Languard Geröll 3050 m, 3260 m (J. Braun), 3250 m (1909); Rosatsch Gipfel 2995 m; Surlej Grat 3140 m; Munt Arlas Fels 2930 m; Chatscheders Gipfel 2987 m; am Piz Minor 2900 m, Piz dels Lejs 3010 m; Diavolezzagrat 2977 m; Munt Pers Curvuletum 3100 m, Fels 3205 m; Trovat Geröll 2980 m; Lagalb Gipfel 2962 m usw.

Var. *compacta* E. Mey. — Fels und Geröll am Piz Vadret 3020 m; Curvuletum am Piz Stretta bis 3060 m; Curvuletum am Piz Chalchagn 2900 m usw.

L. campestris (L.) DC. — Bl. Mai—Aug. Wiesen, Weiden, Wald, Fels in vielen verschiedenen Bestandestypen auf Urgestein und Kalk; im ganzen Gebiet verbreitet.

Ssp. *multiflora* (Ehrh.) A. et G. — Zwischen Samaden und Pontresina häufig; Wiesen ob Pontresina 1800 m usw.

L. sudetica (Willd.) Lam. et DC. — Bl. Mai—Aug. 1700—2600 m. Wiesen, Weiden, Wald und Fels. Calluno-Nardetum auf Crasta da Staz 2020 m; beraste Schutthalde Clavadels 1900 m; Rosegbachalluvion 2000 m; Grobgeröll am Tschierva 2100 m usw.; Lärchwald ob Pontresina 1900 m; Albrishang großer *Festuca varia*-Bestand 2600 m; Semperviretum gegen Tschüffer 2500 m usw.; Flachmoor bei der Brücke 2084 m; Ufer des Lago bianco 2230 m usw. usw.

Fam. **Liliaceae,** Liliengewächse.

Tofieldia, Liliensimse, Torflilie.

T. calyculata (L.) Wahlb. — Bl. Juli, Aug. Meist in der

Var. *glacialis* Thom. — Alpen-Element. 1700—2450 m. Auf Flachmooren, in Sümpfen, Quellfluren. Innufer bei Celerina 1715 m; feuchte Felsen Blais dellas Föglias 2130 m; Südwesthang des Piz Albris 2150 m, 2200 m; Alp da Pontresina 2120 m; sumpfige Stellen am Pischahang 2200 m, 2450 m; am Piz Tschüffer 2400 m; Flachmoor bei der Brücke

2084 m; Sumpf im Val d'Arlas 2300 m; Berninapaß 2300 m; Lago bianco (Leonh. in Brügg. in Seiler).

T. palustris Huds. (= *T. borealis* Wahlb. = *T. alpina* Hoppe et Sternb.). — Arktisches Element. Bl. Juli—Anf. Sept. 1830—2600 m. Sumpfwiesen, Flachmoore. Am Berninabach hinter Pontresina 1830 m; auf Platta an der Berninastraße 2000 m; Sumpf auf Alp Nova bei Morteratsch 1900 m; Alp da Pontresina 2120 m; Heutal Nordfuß des Piz Alv 2200 m; Sumpfwiesen Curtinatsch 2100 m (Brockmann); Sumpf am Ausgang des Val Minor 2200 m (Brockmann); Sumpf auf der Alp Bregaglia 2120 m (Brockmann und!); Kiesalluvionen im Val d'Arlas 2150 m (Brockmann und!); Arlashang 2250 m; am Gletschersee im Val d'Arlas 2350 m; am Lago Nero 2215 m; nach Heer (Nivalflora S. 49) im Berninagebiet bis 2600 m.

Veratrum, Germer.

V. album L. var. *Lobelianum* Bernh. — Bl. Ende Juli, Aug. 1720—2470 m. Auf Karfluren, Blockfluren, Lägern, Weiden. Im ganzen Gebiet verbreitet, nicht besonders häufig. Stazerwald, Rosegtal bis Karflur am Chapütschin 2470 m; um Pontresina; Heutalhang 2100—2450 m; am Piz Alv Kalk; Curtinatsch 2100 m; Morteratschhänge; am Lago nero 2220 m usw.

Colchicum, Zeitlose.

C. autumnale L. — Bl. Ende Aug., Sept. Auf den tieferen Wiesen, gesellig. Wiesen der Champagna und Champagnatscha 1720 m; Wiesen um Pontresina 1800 m.

Var. *vernum* Schrank. — Samaden (Brügg. man.).

Paradisia, Trichterlilie.

P. Liliastrum (L.) Bert. (= *Anthericum Liliastrum* L.). — Mitteleuropäisch-alpines Element. Bl. Juni, Juli. 1750—2400 m. Lichte, waldige Hänge, ziemlich selten. Blais leda am Muottas Muragl (Cav. in Brügg. man.); am Schafberg oberhalb Pontresina 2000 m; neben dem Languardbach-Wasserfall 1950 m, 2100 m; am Südwesthang des Piz Albris 2200 m; am Pischahang 2400 m.

Anthericum, Graslilie.

***A. Liliago** L. — Im Kalkgeröll ob der Straße zwischen Ponte und Madulein (1858 Krättli in herb. Univ.).

Gagea, Gelbstern.

G. fistulosa (Ram.) Ker-Gawl. (= *G. Liottardi* (Sternbg.) R. u. Sch.). — Altaisches Element. Bl. Mai, Juni. 1750—2600 m. In Fettmatten, um Sennhütten, auf Läger. Verbreitet und stellenweise massenhaft. In den gedüngten Wiesen um Pontresina; im Rosegtal bei der Acla Colani 1850 m; auf Alp Ota 2250 m; Alphütte hinter Hotel Morteratsch 1900 m; um die Berninahäuser 2049 m; Piz Albris Südfuß 2070 m; Alp da Pontresina 2120 m; Curtinatsch 2100 m; am Piz Alv 2600 m; im Val Minor 2150 m, 2300 m.

Allium, Lauch.

A. Victorialis L. — Altaisches Element. Bl. Juli, Aug. 1920—2500 m. Auf Matten, Weiden, am liebsten im Schutz von *Juniperus*-Gebüsch. Neben den Berninafällen 1920 m; im Bergföhrengebüsch am Westhang des Piz Albris 2200 m; im Heutal massenhaft, ganze Strecken überwachsend, immer mit *Juniperus* 2200—2500 m an den Hängen des Albris, der Pischa, des Tschüffer; Südosthang des Arlasgrates 2320—2400 m.

A. sphaerocephalum L. var. *typicum* Regel. — Bl. Aug. Geröllflur bei Pontresina 1900 m, Felsen darüber 2030 m.

A. Schoenoprasum L. — Bl. Aug. Schutthaufen an der Rosegbrücke 1780 m.

Var. *foliosum* Clar. — Felsen unterhalb Alp Sass nair 2000 m.

***A. suaveolens** Jacq. — Samaden (Moritzi), nach J. Braun eine irrige Angabe.

***A. senescens** L. (= *A. fallax* Röm. et Schult. = *montanum* Schm.). — Beversertal (Krättli in herb. Univ.).

A. strictum Schrad. — Bl. Juli, Aug. 1700—2000 m. An felsigen Hängen. Christolais bei Celerina 1720 m; im Rosegtal Clavadels 1900 m; Felsen unterhalb Alp Sass nair 2000 m; Pontresiner Felszug (Caviezel, Colani in herb. Brügg.).

Var. *Christii* A. et G. Syn. III. 118. — Felsen ob Pontresina 1950 m; Karflur neben dem Languardwasserfall 1900 m.

A. oleraceum L. — Bl. Ende Juli. Samaden (herb. Cand.); Agrostiswiese bei Pontresina 1780 m.

Lilium, Lilie.

L. Martagon L. — Bl. Juli, Anf. Aug. 1900—2760 m. In lichten Wäldern, Gebüschen, auf Wiesenhängen; auf Urgebirge und Kalk. Plaun da Staz 2000 m; im Rosegtal ob der Acla Colani in den Felsen 1900 m, 2050 m, im *Festuca violacea*-Rasen 2250 m; im Alnetum der Blais dellas Föglias 2000 m; am Westhang des Piz Tschierva 2200 m; im Arvenwald am Muottas Muragl 2000 m, 2300 m; im Lärchwald am Schafberg 1900 m, 2000 m; neben dem Languardbach-Wasserfall 1900 m; im Wald bei Montebello 1950 m; Südwesthang des Piz Albris im Bergföhrengebüsch 2150 m; Alp da Pontresina 2120 m; Osthang des Piz Albris, Pischahang, Tschüfferhang 2150—2300 m; Piz Alv West- und Südwesthang Kalk 2150 m, 2200 m; Val Minor am Fuß des Piz dels Lejs 2400 m; am Grat des Piz d'Arlas 2400 m usw.; nach CAVIEZEL in HEERS Nivalflora (S. 49) im Berninagebiet bis 2760 m, diese Zahl ist jedenfalls zu hoch.

L. bulbiferum L. nur in der Ssp. **croceum** Chaix. — Bl. Juli. 1920—2040 m. An felsigen, bewaldeten Hängen. Crasta da Staz Kalk 2010 m; im Rosegtal Clavadels 1920 m; in den Felsen ob Acla Colani 2040 m; im Felsblockwald ob Pontresina 2000 m; Felsen neben dem Languardbach-Wasserfall 1950 m.

Lloydia, Faltenlilie.

Ll. serotina (L.) Salisb. (= *Ll. alpina* Salisb. = *Bulbocodium serotinum* L. = *Anthericum serotinum* L.). — Arktisch-altaisches Element. Bl. Juni—Aug. 1750—2980 m. Felsen, Curvuletum, Moränen; im ganzen Gebiet verbreitet; auf Urgestein und Kalk. In der Schlucht bei der Punt ota Pontresina 1750 m; im Rosegtal Tschierva- und Mortelseite; im Val Muragl am Bach, der aus einer Moräne herausfließt noch am 28. Aug. 1906 blühend 2550 m; auf Las Sours 2980 m; in den Languardfelsen bis 2850 m; am Diavolezzaweg Kalk 2550 m; auf der Gletscherinsel Isla Persa 2600 m; im ganzen Heutal 2200—2800 m; im Val Minor usw.

Ornithogalum, Milchstern.

O. umbellatum L. — Pontresina an der alten Straße (KRÄTTLI in herb. POL.); jetzt nicht mehr.

Majanthemum, Schattenblume.

M. bifolium (L.) F. W. Schmidt (= *Smilacina bifolia* Desf. = *Convallaria bifolia* L. = *Majanthemum convallaria* Web.). — Bl. Juli. 1750—2150 m. In Wäldern, im Gebiet nicht sehr häufig. Wald an der Rosegstraße bei Clavadels und ob Acla Colani 1920 m; Wald bei Alp prüma 2000 m; an verschiedenen Stellen des Plaun God und am Hang des Muottas Muragl bis 1980 m; am Schafberg ob Pontresina 2000 m; bei Montebello 1900 m; am Südwesthang des Piz Albris 2150 m.

Polygonatum, Weißwurz, Salomonssiegel.

P. verticillatum (L.) All. (= *Convallaria verticillata* L.). — 1720—2400 m. In Wald und Gebüsch, nicht häufig im Gebiet. Charnadüra-Schlucht 1730 m; Schutthang ob Acla Colani 1930 m; Muottas Muragl (herb. CAND.); in der Neubesiedelung von Boden mit verbrannten *Juniperus*-Gebüsch am Südwesthang des Piz Albris 2150 m; im Heutal am Pischahang 2400 m; Kalkband der Alp Bondo 2150 m (BROCKMANN).

P. officinale All. (= *Convallaria polygonatum* L. = *Polygonatum polygonatum* Jirasek = *P. vulgare* Desf.). — Clavadels im Rosegtal 1920 m; neben dem Languard Wasserfall 1950 m.

Convallaria, Maiglöckchen.

C. majalis L. — Bl. Juni. Im Rosegtal ob der Acla Colani 1900 m; am Weg gegen Alp Sass nair 2000 m.

Paris, Einbeere.

P. quadrifolius L. — Im Wald am Muottas da Pontresina: God Rusellas 1870 m, 1920 m; bei Sanssouci 1830 m.

Fam. **Iridaceae**, Schwertliliengewächse.

Crocus, Safran.

C. albiflorus Kit. (= *C. vernus* Wulf.). — Mitteleuropäisch-alpines Element. Bl. April, Mai. 1700—2600 m. Wiesen. Kaum ist im Frühling der Schnee von den Feldern geschmolzen, so überdecken sie sich wieder ganz mit dem Weiß dieser Blumen, im April alle Wiesen um Samaden und Pontresina, im Mai die Wiesen in der höheren Lage bei den Berninahäusern und Alp da Pontresina; Pischahang 2260 m; im Heutal bis 2600 m; Curtinatsch Eingang zum Val Minor 2150 m; Val minor 2500 m; am Piz Lagalb 2270—2400 m.

Fam. **Orchidaceae**, Knabenkräuter.

Orchis, Knabenkraut.

O. globosus L. (= *O. Halleri* Crantz). — Mitteleuropäisch-alpines Element. Bis 2500 m. An sonnigen Hängen. Selten. Pontresina (Brügg. man.); Pischahang 2400 m; Tschüfferhang 2450 m; Heutal 2500 m (Schröter in herb. Polyt.).

O. masculus L. — Bl. Juni—Anf. Aug. 1800—2500 m. In lichtem Wald, auf Rasen. Rosegtal am Eingang 1860 m, Clavadels 1920 m und ob der Acla Colani 1900 m; am Muottas Muragl 1800—2200 m; ob Pontresina am Schafberg 1830—2100 m, 2280 m; im Heutal am Pischahang 2200 m, 2250 m, 2450 m, 2500 m; Bernina 2400 m (Colani in Brügg. herb.).

O. maculatus L. — Plaun God (herb. Cand.,!); bei einem kleinen Hochmoor ob Pradè im Plaun God 1750 m.

***O. sambucinus** L. — Bevers Muntatsch (1859 Krättli in herb. Univ.).

O. latifolius L. — Bl. Ende Juli, Anf. Aug. 1750—2080 m. Sumpfwiesen. Nasse Wiese »Choma« bei Pontresina 1800 m; Acla Planta vor Pontresina 1750 m (herb. Cand.); Grasplanken am Schafberg ob Pontresina 1950 m; Flachmoor bei der Brücke 2084 m.

Chamorchis, Zwergknabenkraut.

Ch. alpinus (L.) Rich. (= *Orchis alpina* Scop. = *Herminium alpinum* Lindl.). — Arktisches Element. Bl. Juli. 2200—2630 m. Auf Magerweiden, auf Urgestein und Kalk. Felsen im Alnetum Blais dellas Föglias 2000 m; im Heutal am Albrishang 2200—2600 m Urg., am Pischahang 2500 m Urg., am Tschüfferhang 2450—2600 m Kalk, am Chatscheders 2630 m; am Südwesthang des Piz Alv Kalk 2200 m (Brockmann,!); Alp da Bondo 2150 m (Brockmann); Val Minor Urg.-weide 2200 m; am Nordausläufer des Piz d'Arlas Urg. 2340 m; am Nordende des Lago Bianco 2280 m; ob dem Berninahospiz 2360 m.

Coeloglossum, Hohlzunge.

C. viride (L.) Hartm. (= *Satyrium viride* L. = *Gymnadenia viridis* L. = *Orchis viridis* Crantz = *Platanthera viridis* Lindl.). — Altaisches Element. Bl. Juli. 2000—2650 m. Auf Rasenhängen, auf Urgebirge und Kalk. Ob Acla Colani im Gras 2300 m; Blais dellas Föglias 2000 m; im Heutal am Albrishang 2150—2600 m, am Pischahang 2250—2500 m, am Tschüfferhang Kalk 2450—2600 m; am Piz Alv Kalk 2650 m; im Val Minor 2300 m; am Südosthang des Piz Lagalb 2500 m; am Piz d'Arlas 2300—2400 m.

Gymnadenia, Nacktdrüse.

G. albida (L.) Rich. (= *Coeloglossum albidum* Hartm. = *Orchis albida* Scop. = *Satyrium albidum* L.). — Arktisches Element. Bl. Juli. 1800—2450 m. In lichten Wäldern, Vaccinieten, Gehängen. Am Stazersee 1813 m: auf dem Muottas da Celerina an der Waldgrenze im Vaccinietum 2100 m; im Wald am Muottas Muragl 1900—2200 m; neben dem Languardbach-Wasserfall 1900 m; im Arvenwald bei Montebello 1950 m; im Wald am Muottas da Pontresina 1900 m; Alp da Pontresina 2100 m; im Heutal am Albrishang 2400 m, am Pischahang 2250 m, am Tschüfferhang 2450 m; über der Alp da Bondo 2200 m.

G. odoratissima (L.) Rich. — Bl. Juli. Selten. Bachrunse las Sours 2280 m kalkhaltiges Wasser; am Piz Alv Kalk 2400 m; im Val d'Arlas Kalk 2300 m.

Var. *oxyglossa* Beck. — Kalkgeröll am Piz Alv 2300 m.

G. conopsea (L.) R. Br. — Ähnliche Verbreitung wie *albida* 1730—2450 m. Zwischen Samaden und Pontresina 1730 m; am Muottas da Celerina Ost 1850 m; Crasta da Staz Kalk 2010 m; am Weg zur Fuorcla Surlej 2200 m; im Lärchwald ob Pontresina 2000 m; Alp da Pontresina 2100 m; im Heutal am Albrishang 2200 m, am Pischahang 2400 m, am Tschüfferhang Kalk 2300 m, 2450 m; in der Sumpfwiese bei der Brücke 2084 m.

× * **G. Strampfli** Aschers. = *G. albida* × *odoratissima*. Samaden in Wiesen (Brügg. man.).

Nigritella, Männertreu, Bränderli.

N. rubra (Wettst.) Richt. (= *Gymnadenia rubra* Wettst.). Val Minor 2300 m (Brockmann).

N. nigra (L.) Rchb. (= *Nigritella angustifolia* [L.] Rich. = *Orchis nigra* Scop.). — Alpin-nordeuropäisches Element. Bl. Juli, Anf. Aug. 1720—2700 m. Auf Alpwiesen verbreitet, oft massenhaft. S. Gian 1720 m; Champagnatscha 1720 m; in allen Tälern und Gehängen; oberhalb Berninahospiz 2360 m; Urgesteinskopf am Piz Tschüffer 2700 m.

Var. *rosea* Goir. — Alp da Pontresina 2120 m; Südosthang des Piz Alv 2600 m; Val Minor 2250 m Magerweide.

Versus var. *pallida* Rob. Keller. — Am Pischahang 2400 m.

×**N. suaveolens** Koch = *Gymnadenia conopsea* × *N. nigra* (= *N. Moritziana* Gremli). — Am Schafberg ob Pontresina 1950 m; im Heutal am Pischahang 2400 m; am Tschüfferhang 2400 m.

Platanthera, Breitkölbchen.

P. bifolia (L.) Rich. (= *Orchis bifolia* L. = *Pl. solstitialis* Boenningh.).

Var. *subalpina* Brügg. — Kalkschutthalde des Piz Alv am Val Minor-Eingang 2120 m mit *Horminum pyrenaicum*.

Epipactis (**Helleborine**), Sumpfwurz.

E. atropurpurea Rafin. (= *E. rubiginosa* Gaud. = *E. atrorubens* Schultes). — Crasta da Staz, Kalk, 2010 m.

Dicotyledoneae, Zweisamenlappige Gewächse.

Choripetalae, Getrenntkronige.

Fam. **Salicaceae**, Weidenartige.

Salix, Weide[1].

S. pentandra L. var. *angustifolia* G. F. W. Meyer. — Bl. Juni. 1715—2100 m. Innufer und Grabenränder bei Samaden 1715 m; bei der eisernen Brücke 1725 m; Plaun da Choma bei Pontresina 1800 m; am Weg zur Tschiervahütte 2100 m; ob Morteratsch 2000 m.

S. herbacea L. — Arktisch-altaisches Element. Bl. Juni, Juli. 1850—3010 m. In Schneetälchen und im Curvuletum sehr konstant im ganzen Gebiet verbreitet. Kommt auch in Schutthängen und Alluvionen vor. Auf Kalk selten. Tiefe Standorte: Berninabach-Alluvionen 1850 m; Rosegbachalluvionen 2000 m; Rasen in der Schlucht des Heutalbaches 2050 m; um den Lago Bianco und Nero 2220—2230 m. Hauptverbreitung 2300—2800 m, worunter auf den Gletscherinseln Aguagliouls und Isla Persa. Hohe Standorte: im Curvuletum am Piz Rosatsch 2800 m; Felsen beim Brunnerloch 2930 m, am Surlej 3010 m; an der Fuorcla Muragl 2895 m; Las Sours-Gipfel 2982 m; am Piz Languard 2800 m; Curvuletum am Tschüffer 2900 m, am Chatscheders 2880 m; Fels am Stretta 2880 m; am Piz dels Lejs 2850 m, 2910 m; Fels am Chalchagn 2900 m; am Diavolezzagrat 2970 m; im Curvuletum am Munt Pers 3000 m; am Piz Lagalb 2950 m. Kalkvorkommen: Steiler Rasenhang am Piz Tschüffer, Schafweide 2600 m; Nordhang des Arlasgrates 2500 m; am Piz Alv 2700 m, in einem Schneetälchen auf Kalk, *Salix herbacea* weitaus dominierend, daneben *Anthelia julacea* var. *clavuligera*, *Poa alpina*, *Carex nigra*, *Ranunculus geraniifolius*, *Arabis coerulea*, *Draba aizoides*, *Hutchinsia alpina brevicaulis*, *Saxifraga androsacea*, *Sibbaldia procumbens*, *Alchemilla pentaphyllea*, *Potentilla dubia*, *Adrosace obtusifolia*, *Gentiana bavarica*, *Veronica alpina*, *Antennaria carpathica*, *Gnaphalium supinum*, *Chrysanthemum alpinum*, daneben mitten im Kalkgebiet ein Curvuletum auf Humuspolstern.

---

[1] Rev. von R. Buser.

S. retusa L. — Altaisches Element. Bl. Juni, Juli. 1730—2900 m. An Hängen, auf Alluvionen und Hauptbestandteil der Schneetälchen auf Kalk. Hauptsächlich auf Kalk, aber auch auf Urgestein an Stellen, wo sich kein Zusammenhang mit kalkigen Sedimenten nachweisen läßt; sie ist im Gebiet auch so verbreitet wie keine kalkstete Pflanze, jedoch sind die Gneise und Schiefer kalkhaltig. Flazalluvionen 1730 m; Berninabachalluvionen 1850 m, 2000 m; am Piz Rosatsch Urgestein 2900 m, am ganzen Berggipfel nichts von Kalk zu entdecken; Val Muragl am Moränenausfluß, Urgestein 2550 m; am Nordhang des Schafbergs Schiefer 2560 m; krystallener Schutt auf Sass nair 2460 m; Berninastraßenbord 2030 m; Albrishang Schiefer 2650 m; Pischahang Schiefergeröll 2600—2780 m kalkhaltiges Wasser möglich; am Piz Tschüffer Kalk über 2600 m; am Piz Chatscheders Kalk 2700 m; Bachalluvion auf Alp la Stretta 2350 m; am ganzen Piz Alv häufig, Kalk, 2200—2800 m; am Nordhang des Piz Minor Urgestein 2300 m; im Val Minor Schutt am linken Bachufer 2200 m; auf dem ganzen Kalkzug der Alp di Bregaglia im Val d'Arlas 2150 m (**Brockmann**,!), 2200 m (**Brockmann**,!), alte Moräne 2400 m, Quell 2400 m, 2500—2570 m (**Brockmann**,!); Diavolezzagrat Urgestein und kein kalkhaltiges Wasser 2740 m; Cambrena-delta 2230 m.

Ssp. **serpyllifolia** Scop. — Alpen-Element. Wie die Hauptart, ebenso häufig und eher noch etwas weniger wählerisch mit dem Untergrund. 1715—2990 m. Bl. Juni, Juli. Allmend zwischen Samaden und Pontresina 1715 m; Champagnatscha bei Celerina 1720 m; Schutt am Piz Vadret 2990 m; Rosegalluvion Alp Misaun 2000 m; gegen Fuorcla Surlej Urgestein 2340—2700 m; gegen die Mortèlhütte 2300 m am 2. Juni 1909 schon in voller Blüte; am Tschiervaweg 2300 m; Tschierva-Seitenmoräne

2500 m; auf der Gletscherinsel Piz Umur 2620 m und Aguagliouls am Fels im Curvuleto-Elynetum 2700 m; Val Languard 2400 m; Kalkfels im Val Languard 2590 m; Languard 2925 m (Heer N. Fl.); Südwestfuß des Piz Albris, Urgesteins-Magerweide mit kalkhaltigem Wasser 2020 m; am Kalkhang neben der Pischa 2600—2750 m; an den Kalkhängen der Piz Tschüffer und Chatscheders 2300—2700 m; Curvuletum am Chatscheders 2720 m, 2930 m; Gneisfels am Stretta 2770 m; am ganzen Piz Alv 2200—2800 m; nach Schröter man. am Piz Alv bis 2800 m zusammenhängender Rasen mit *S. serpyllifolia* (nicht Gipfel des Piz Alv 2976 m, wie bei Brockmann steht); am Nordhang des Piz Minor Urgestein 2300 m; Val Minor Eingang 2150 m; Kalkband der Alp da Bondo bis ins Val d'Arlas 2150—2680 m (Brockmann,!); am Piz Trovat 2700 m; Diavolezzagrat 2710 m, 2810 m, Urgestein und kein Kalkwasser; höchster Kalkfels der Diavolezza 2550 m.

S. **reticulata** L. — Arktisch-altaisches Element. Bl. Juni, Juli. 1800—2800 m. In Feinschutt, Rasenhängen; nur auf Kalk. Kalkschutt am Padella 2800 m; Berninabachalluvionen 1800 m, 1870 m, 2000 m; Heubachschlucht 2060 m; Südhang des Piz Albris 2150 m; Alp da Pontresina 2120 m; am Pischahang 2600 m; am Tschüfferhang über 2650 m; am Piz Alv 2200 m, 2500 m; Flachmoor bei der Brücke 2084 m; Alp da Bondo 2150 m (Brockmann,!); Val d'Arlas Kalkfels 2400 m, Quelle 2400 m; Arlasgrat Kalk 2350 m, 2500 m.

Var. *sericea* (DC.) Gaud. — Am Tschüfferhang 2700 m; am Piz Alv-Grat 2700 m.

S. **purpurea** L. — Als Ufergebüsch. Den Ufern des Inn entlang 1700—1730 m; an Grabenrändern der Champagna und Champagnatscha; auf dem Schwemmland bei der eisernen Brücke 1725 m.

S. **daphnoides** Vill. — Komposthaufen an der unteren Straße vor Pontresina am Flazbach 1740 m; Champagna; Stazerwald 1800 m.

S. **caprea** L. — S. Gian 1720 m; Strauch am Südwesthang des Piz Albris 2100 m.

S. **grandifolia** Seringe. — Im Flazbachgeschiebe in der Champagna 1720 m; im Plaun God ob Pradè 1750 m; Blais dellas Föglias 1950 m; Blockhalde ob Montebello 2150 m.

S. **glauca** L. — Arktisch-altaisches Element. 1730—2320 m. An Gehängen. Sumpfige Flazufer 1730 m; Berninabachufer 1820 m; in der *Festuca violacea*-Treppe am Weg zur Tschiervahütte 2150 m; am Pischabach 2200 m, 2250 m; im Heutal im Val Torta 2300 m; im Vaccinietum am Nordosthang des Munt Pers 2320 m; dringt ins Puschlav nicht weiter vor als südl. Cambrenadelta 2250 m (Brockmann).

S. **Lapponum** L. ssp. **helvetica** Vill. — Mitteleuropäisch-alpines Element. Bl. Juni, Juli. 1720—2500 m. Schutt, Geröll und Blockfluren an Bächen, auf Urgestein. Flazalluvionen 1720 m; Berninabachalluvionen 1800 m; Rosegbachalluvionen 2000 m; Geröllhalden am Tschiervaweg 2100 m, 2200 m; Alnetum der Blais dellas Föglias 2000 m; im Vaccinietum am Muottas da Celerina 2350 m; am Bovalweg 2400 m; am Nordosthang des Munt Pers 2320 m; am Heutal-Ausgang 2060 m; im Val d'Arlas auf der alten Moräne 2350 m, am Hang 2500 m. Hierher wohl die *S. lapponum* L. in Heers Nivalflora (S. 50) im Berninagebiet 2600 m.

Var. *sericea* Gaud. — Am Tschiervaweg 2100m.

Var. *discolor* Gaud. — Am Tschiervaweg 2100 m; am Westhang der Gletscherinsel Aguagliouls neben Curvuletum 2450 m.

S. hastata L. — Arktisch-altaisches Element. Bl. Juni, Juli. 1720—2300 m. Auf Alluvionen, in Gebüschen, an Gehängen. Nach Brockmann im Puschlav nur auf Kalk, hier aber auf Urgestein und Kalk. Gewöhnliche Form

Var. *subalpina* Anders. — Am Plaun God-Rand bei Pedmunt 1720 m, (kein Kalkfels und keine Kalkpflanzen von dort bekannt); Schwemmland bei der eisernen Brücke 1725 m; Quellflur ob Stazersee, Salicetum 1880 m (Möglichkeit von kalkhaltigem Wasser von der Crasta da Staz); Alnetum Blais dellas Föglias Urg. 2000 m (mit der kieselliebenden *Salix helvetica* Vill); Rosegbachalluvionen 2000 m (mit *S. helv.*); Geröllhalde am Tschiervaweg 2100 m (mit *S. helv.*); Salicetum am Berninabach 1820 m (mit *S. helv.*); Bergföhrengebüsch am Westhang des Piz Albris 2300 m; Salicetum in der Schlucht am Heutalausgang 2060 m (mit *S. helv.*; Urgesteinfels und kalkhaltiges Wasser); Salicetum auf Alp da Pontresina 2140 m.

Var. *vegeta* Anders. (= var. *macrophylla* Ser. = var. *viburnoides* (Schl.) Gaud.) — Quellflur ob Stazersee 1880 m; Schlucht am Heutal-Ausgang 2060 m; Alp da Pontresina 2140 m; Kalkschutthalde am Nordwesthang des Piz Alv 2200 m.

S. caesia Vill. — Alpen Element. Bl. Juni. 1710—2084 m. An Bachufern, Sümpfen und Mooren. Am Berninabach fast ununterbrochen von Samaden bis zu den Berninafällen; im Flachmoor und Hochmoor am Stazersee 1813 m; Quellflur ob Stazersee 1880 m; Palüd Chapè bei Pontresina 1800 m; kleines Flachmoor bei der Brücke 2084 m.

S. myrsinites L. — Arktisch-altaisches Element. Bl. Juni, Juli. 2100—2650 m. An Gehängen. Vorzugsweise auf Kalk. Im Val Languard 2400 m; am Südhang des Piz Tschüffer Kalk 2450 m, 2620 m; Südfuß des Piz Alv Kalk 2100—2200 m; Westhang des Piz Alv Kalk 2150 m, Dryastreppe 2450 m, Kalkschutt 2650 m; Kalklinsen im Val d'Arlas 2300 m, 2400 m.

Var. *lanata* Wimm. — Ebenso häufig wie die Art. Alp da Pontresina 2140 m; am Albrishang 2150 m, Pischahang 2500 m, Tschüfferhang Kalk 2300 m, 2400 m; Alp la Stretta 2400 m; am Piz Alv Kalk 2200 m, 2650 m südost; am Nordosthang des Piz Minor 2300 m.

S. arbuscula L. — Arktisch-altaisches Element. Bl. Juni, Juli. 1715—2500 m. Auf Alluvionen, an Gehängen, auf Hoch- und Flachmooren. Im ganzen Gebiet verbreitet; auf Urgestein und Kalk. Hohe Standorte:

im Val Languard 2400 m; am Albrishang 2500 m; Tschüfferhang Kalk 2450 m; La Stretta 2450 m; Nordosthang des Munt Pers 2320 m; am Piz Alv 2350 m, 2450 m usw. Dringt nach Brockmann nur in den nördlichsten Teil des Puschlav bis La Rösa ein.

S. nigricans Sm. — Bl. Mai, Juni. Bis 2000 m. Auf Alluvionen, an Quellfluren, auf Hochmooren. Meist in der var. *alpicola* Buser. Flazgeschiebe 1715 m; sumpfiges Flazufer 1730 m; Hochmoor am Stazersee 1813 m; Quellflur Salicetum ob dem Stazersee 1880 m; am Wald bei Sanssouci bei Pontresina 1830 m; Schuttkegel Alnetum der Blais dellas Föglias im Rosegtal 2000 m, an diesem Standort auch eine Form, zu der R. Buser schreibt: »Ist genau die von Brügger fälschlich als *arbuscula* × *nigricans* = *Krättliana* beschriebene Form«.

S.[1] **grandifolia × hastata** Buser. Südwesthang des Piz Albris 2100 m.

Populus, Pappel.

P. tremula L. — 1720—2100 m. Im lichten Wald. S. Gian 1720 m; Muraglwäldchen an der Straße vor Pontresina 1750 m; Wald am Flazbach Pontresina 1770 m; im Rosegtal ob dem Roseg Restaurant 2100 m; Wald bei Sanssouci bei Pontresina 1830 m; am Schafberg und Las Sours-Hängen 1850 m, 1980 m, 1990 m, 2000 m; neben dem Languardbach-Wasserfall 1900 m, 2000 m; große Schutthalde am Albris Westhang 2000 m.

Fam. **Betulaceae**, Birkengewächse.

Betula, Birke.

B. pendula Roth (= *B. verrucosa* Ehrh. = *B. major* Gilib.). — Bl. Juni. Aue bei der eisernen Brücke 1725 m; S. Gian 1720 m; im Pflanzgarten ob Pradè 1750 m; Wäldchen vor Pontresina 1760 m.

B. tomentosa Reitt. u. Abel. (= *B. pubescens* Ehrh. = *B. odorata* Bechst.). — Bl. Juni. Bis 2050 m. S. Gian 1720 m; Blais Stretta am Muottas Muragl; Blais dellas Föglias 1920 m, 1980 m in Massen; Blockwald süd. Acla Colani Osthang 1950 m; am Rosegbach 1850 m mit *Lonicera coerulea*, *Vaccinium Myrtillus* und *Calamagrostis villosa*; Schutthalde am Tschiervaweg 2050 m; Wald bei Sanssouci 1830 m; Wald bei Montebello 1900 m.

Alnus, Erle.

A. viridis (Chaix) Lam. u. DC. (= *A. alnobetula* (Ehrh.) Hartm.). — Bl. Juni. Bis 2350 m. Bildet im Gebiet einen großen Bestand, die nach ihr benannte Blais dellas Föglias im Rosegtal 1920—2050 m, kommt im Waldgürtel vor an feuchten Hängen und zwar in der

---

[1] Brügger gibt in seinen Manuskr. noch eine Reihe Bastarde an, die der Kritik nicht Stand gehalten haben (siehe auch Seiler 1909).

Var. *typica* Beck. — Charnadüraschlucht 1730 m; Blais Stretta Felsschutt 1730 m; sumpfige Flazufer 1730 m; um Pontresina am Schafberg zerstreut 1800—2000 m und in der Schlucht 1770 m; Clavadels 2300 m; Schuttkegel Acla Colani 1950 m, 2000 m; Alp Sass nair 2100 m; an allen Bächen des rechten Roseghanges; Schutthalde am Tschiervaweg mit und ohne Kurztriebe 2050 m, 2150 m; Wald gegen Alp Ota 2100 m; Nordhang des Muottas da Pontresina 1900 m; Albris Westhang 2050 m, Legföhrengebüsch 2300 m; Chünetta 2090 m; Alnetum Bovalweg 2100 m; am Nordosthang des Munt Pers 2350 m sowie im Felsenarvenwald am Westhang; ein Strauch gegen Cambrena 2320 m.

f. *grandifolia* (Beck) Callier. Wald bei Sanssouci 1830 m.

A. incana (L.) Mönch. var. *alpestris* Brügg. (= *borealis* Norril). — Stazerwald (Brügg. in Brügg. man.) am Waldsaum an einem Bach 1730 m.

Fam. **Moraceae,** Maulbeergewächse.

Humulus, Hopfen.

†**H. Lupulus** L. — Schutthaufen an der Rosegbrücke 1780 m.

Fam. **Urticaceae,** Nesselgewächse.

Urtica, Brennessel.

U. urens L. — Bl. Juli. 1700—1900 m. Auf Schutt- und Komposthaufen. Schutthaufen am Inn bei Samaden 1715 m, in der Champagna, an der Rosegbrücke; Schuttkegel ob der Acla Colani 1900 m (in der Nähe Geissenläger).

U. dioeca L. — Bl. Juli, Aug. 1720—2380 m. An allen ammoniakreichen Stellen, auf Lägern, Schutthaufen, auf Karfluren, wo Vieh vorbei kommt usw., der Straße entlang von Samaden bis zur Paßhöhe 2330 m; um alle Hütten; Alp Muragl 2380 m usw.

Fam. **Santalaceae,** Sandelholzgewächse.

Thesium, Bergflachs.

Th. alpinum L. — Alpin-nordeuropäisches Element. Bl. Juli. 1720—2700 m. In Wäldern, auf Weiden, Felsenhängen usw. auf Urgestein und Kalk verbreitet im ganzen Gebiet häufig von 1900—2400 m. Auf den Gletscherinseln Aguagliouls im Elynetum 2700 m, Isla Persa 2550 m; am Languard über 2600 m nach Heers Nivalflora (S. 54); am Tschüfferhang 2450—2600 m usw.

Var. *tenuifolium* (Saut.) DC. — Karflur neben dem Languardbach-Wasserfall 1900 m.

Th. pratense Ehrh. — Lichtung im Arvenwald des Muottas da Celerina 1920 m; Muraglwäldchen vor Pontresina 1750 m; am Hang des Muottas Muragl 2000 m.

Fam. **Polygonaceae,** Knöterichgewächse.

Rumex, Ampfer.

R. alpinus L. — Mitteleuropäisch-alpines Element. Bl. Juli. 1715—2640 m. Auf Lägern, Schutthaufen. Nicht so verbreitet wie in anderen Bündnertälern, nicht kultiviert. Um Samaden, um Pontresina; Margum Misaun im Rosegtal 2255 m; Fettwiesen bei den Berninahäusern 2040 m; Alp da Pontresina 2130 m; Alp la Stretta 2420 m; Läger am Lago Bianco 2230 m; beim Berninahospiz 2309 m; bei den Galerien Südseite der Berninastraße 2300 m; nach Brügger in Heers Nivalflora (S. 50) bis 2640 m im Berninagebiet.

R. crispus L. — Schutt am Inn bei Samaden 1715 m; Samaden (Heer und Brügg. in herb. Krättli in herb. Univ.); an der Rosegbrücke 1780 m; an der Berninastraße 2060 m.

R. Acetosella L. — 1720—2380 m. Auf Alluvionen, ruderalen Standorten usw. nicht sehr verbreitet. Alluvionen Samaden-Pontresina; Pontresinerwald 1900 m; Spaniola bei Pontresina 1850 m; im Val Muragl magere Alpenweide Südexp. 2380 m; Rosegtal hie und da; Felsschutt im Val Languard 2300 m; Morteratsch; Berninastraßenbord 2280 m.

R. scutatus L. (= *R. alpestris* Jacq.) — 1720—2300 m. In Geröllfluren und Schuttfluren. In den Flazanschwemmungen häufig; im ganzen Rosegtal häufig bis 2250 m; am Schafberghang auf allen Schutthalden bis 2200 m; am Berninastraßenbord 1830 m, 1900 m, 2030 m; Berninabachalluvion 2000 m; Albrishang 2200 m; Berninastraßenbord Süd 2300 m Bovalweg usw.

***R. Acetosa** L. — Celerina (Brügger in Brügg. man.).

R. arifolius All. — Bl. Juli. 1720—2500 m. Konstante der Fettmatten, auf Weiden, Geröllfluren, Schutthaufen, Karfluren. Verbreitet. Champagna und Champagnatscha; Schuttkegel ob Acla Colani 1900 m; Blais dellas Föglias 2000 m; Nordhang des Muottas Muragl feucht 2350 m; um Pontresina in Matten und Waldhang; Languardschlucht Felsschutt 2300 m; Pischa- und Tschüfferhang 2450 m; steile felsige Weide am Südhang des Piz dels Lejs 2500 m; Berninastraßenbord 1830 m, 1900 m, 2309 m, 2320 m usw.

R. nivalis Heg. — Fehlt im Gebiet.

Oxyria, Säuerling.

O. digyna (L.) Hill — Arktisch-altaisches Element. Bl. Ende Juni—Aug. 1710—2965 m. Auf Geröllfluren, Schuttfluren, Moränen; fehlt auf Kalk. Verbreitet im ganzen Gebiet. Flazanschwemmung 1710 m; Pontresinerschlucht 1760 m; Waldschlucht ob der Kirche Pontresina 1830 m; Roseg- und Berninabachalluvionen; Fuorcla Muragl Nordwest-Schutthang

2890 m; auf den Gletscherinseln Aguagliouls und Isla Persa 2550 m; ob der Bovalhütte 2750 m; auf dem Tschüffer-Plateau 2750 m; auf dem Pischa-Plateau 2780 m; am Piz dels Lejs 2965 m; am Piz Trovat über 2800 m; am westl. Schutthang des Piz Lagalb 2750 m, Südosthang 2800 m.

Polygonum, Knöterich.

P. aviculare L. — Bl. Juli, Aug. 1710—2420 m. Auf Schuttstellen, um Alphütten. Flazanschwemmung 1712 m; Champagna, Plaun God, um Pontresina; Alp Misaun 2000 m; Alp da Pontresina 2140 m; Berninastraßenbord 1950 m, 2100 m, 2120 m, 2309 m; um die Alphütten am Lago Bianco 2230 m.

Var. *nanum* Boiss. — Alp la Stretta 2420 m.

P. viviparum L. — Arktisch-altaisches Element. Bl. Juli, Aug. 1720—3060 m. Konstante des Curvuletums, des Nardetums, des Trifolietum alpini. Im ganzen Gebiet in den meisten Formationen. Wiesen bei Celerina 1720 m usw. Curvuletum am Rosatsch 2800 m; Fuorcla Muragl 2890 m; Hang des Piz Vadret 3000 m; Las Sours-Gipfel 2982 m; auf den Gletscherinseln Aguagliouls und Isla Persa 2700 m; Curvuletum am Fuß des Vadret da Boval 2750 m; Curvuletum am Tschüffer 2900 m, am Chatscheders 2930 m, Fels 2980 m; Grat am Piz Stretta 2800 m, 3030 m, 3060 m; am Piz dels Lejs bis 2850 m; am Piz Alv bis 2900 m; am Piz Lagalb 2900 m usw.

P. Bistorta L. — Bl. Juli. 1720—2100 m. In den Fettwiesen Hauptbestandteil. Fettwiesen bei Samaden, Celerina, um Pontresina, Berninahäuser bis Curtinatsch 2100 m; vereinzelt an den sumpfigen Flazufern, auf Komposthaufen, auf einer Quellflur ob dem Stazersee 1880 m; Kiesinsel im Flazbach unterhalb Pontresina usw.

***P. amphibium** L. — Reichlich in einem Wassertümpel bei Samaden (Brügg. 1853 in herb. Univ.); Samaden, englische Kirche (Cav. herb.).

†**P. lapathifolium** Koch versus var. *nodosum* Pers. — Schutthaufen hinter Pontresina 1810 m.

†**P. Convolvulus** L. (= *Fagopyrum carinatum* Mönch.). — 1710—2309 m. Auf Schuttstellen. Schutthaufen am Inn bei Samaden 1715 m, auf S. Gian 1720 m, an der Rosegbrücke 1780 m, hinter Pontresina 1810 m, beim Berninahospiz 2309 m; Berninastraßenbord Süd bei der zweiten Galerie 2280 m.

Fam. **Chenopodiaceae**, Gänsefußgewächse.

Chenopodium, Gänsefuß.

Ch. Bonus Henricus L. — Ubiquisten-Element. Bl. Juni, Juli. 1710—2620 m. Konstante der Läger, an Wegrändern, Misthaufen. Languardschlucht 2300 m; Tschüfferhang 2620 m; Läger am Piz Alv 2150 m, 2350 m; Alp la Stretta 2420 m; Berninastraßenbord 1780 m, 1840 m, 1900 m, 2000 m, 2100 m, 2300 m, 2309 m, 2330 m, Südseite 2320 m; Alp am Lago Bianco 2230 m.

Ch. virgatum (L.) Jessen (= *Ch. foliosum* Aschers. = *Blitum virgatum* L. = *Morocarpus foliosus* Mönch.). — Samaden (Brügg. man.); Schutt am Inn bei Samaden 1715 m; Bahnübergang bei Samaden; Misth. in der Champagna.

Ch. album L. — 1710—2309 m. Ruderal. An Schutt- und Misthaufen um Samaden und Pontresina; Berninastraßenbord 2300 m, 2309 m, Südseite 2300 m.

Spinacia, Spinat.

†**Sp. oleracea** L. — Schutthaufen am Inn bei Samaden 1712 m.

Atriplex, Melde.

†**A. patulum** L. (= *A. angustifolium* Sm.). — Schutthaufen am Inn bei Samaden 1715 m.

Fam. Portulacaceae, Portulakgewächse.

Montia, Flachssalat.

M. fontana L. em. Aschers. (= *M. minor* Gmel.). — Pontresina (Cav. in Brügg. man.); Sumpfbach Bernina alta 2100 m (Brockm.); im Gletscherbach des Cambrenagletschers etwa 20 m vom Gletscherende entfernt 2280 m (Brockm.). Beide Exemplare waren steril und sind von Brockm. nach Blattform und Blattfarbe bestimmt und könnte es sich vielleicht auch um folgende Art handeln.

M. rivularis Gmel. — Quellfluren. Quelle bei Pedmunt 1740 m; Quellen bei Pontresina am linken Bachufer 1770 m; Rosegtal (A. v. Degen); Quelle auf der Alp da Pontresina 2110 m; Quelle unter Felsen bei Morteratsch 2000 m; Tümpel Giuf Berninapaß 2300 m (Brockm.); Wasserlauf unter Baracone Paß Südseite 2150 m; Cambrena (Theobald in Brügg. man.), dies dürfte wohl dieselbe Pflanze betreffen wie die von Brockm. unter *minor* eingereihte.

Fam. Caryophyllaceae, Nelkengewächse.

Agrostemma, Rade.

†***A. Githago** L. — In Gerstenfeldern ob Samaden 1790 m und ob Celerina 1820 m (Brügg. in Fl.T.).

Viscaria, Pechnelke.

V. alpina (L.) Don. (= *Lychnis alpina* L.). — Arktisch-altaisches Element. Bernina (Moritzi); Bernina über 2600 m (Heer Nivalflora S. 75); Lagalb (Brügg., Heer in Brügg. herb.); ich konnte sie nicht finden.

Silene, Leimkraut.

S. acaulis L. — Arktisches Element. Bl. Juli, Aug. 1715—2870 m. Weiden, Curvuletum, Felsen, Schutt usw. in der alpinen Stufe verbreitet, auch heruntergeschwemmt; Flazalluvion 1720 m und Weide Champagnatscha 1720 m; Alluvionen des Berninabaches 1870 m, des Morteratschbaches 1900 m; Heubachschlucht 2050 m. Von 2100 m an sehr verbreitet; typische Exemplare noch in den Gneisfelsen am Piz Stretta 2720 m und den Kalkfelsen am Tschüffer 2870 m, auf Las Sours 2800 m.

S. exscapa All.[1] (= *acaulis* ssp. *Norica* Vierh.). — Bl. Juli, Aug. Bis 3500 m. Felsen, Curvuletum, Schutt. Verbreitet; oft gemischt mit voriger Art, aber höher gehend. Herabgeschwemmt im Flazschwemmland am Inn 1720 m (Brügg. herb.). Hauptverbreitung 2400—2900 m. Hohe Standorte: Felsen und Grus am Vadret bis 3180 m, las Sours Gipfel 2982 m, am Languard 3250 m (J. Braun), am Surlej 3010 m, Tschüffergipfel Kalk 2920 m, am Chatscheders 2980 m, am Piz Minor 2920 m, am Piz dels Lejs bis 3000 m, am Trovat 3000 m, Diavolezzagrat 2977 m, am Munt Pers 3000 m; in den obersten Felsen der Fortezza 3500; Curvuletum am Munt Pers 3100 m, am Lagalb bis zum Gipfel 2962 m usw.

S. vulgaris (Mönch.) Garcke (= *S. inflata* Sm. = *S. venosa* (Gilib.) Aschers. = *S. cucubalus* Wibel). — Ubiquisten-Element. Bl. Juli, Aug. 1715—2600 m. Auf Matten, Schutthalden, Karfluren verbreitet. Auf der Languardalp 2400 m; am Pischahang 2600 m; am Tschüfferhang Kalk 2450 m; am Piz Alv Kalk 2600 m usw.

Ssp. **alpina** (Lam.) Thom. (= *S. cucubalus* Wibel var. *alpina* (Thom.) Koch). — Alpen-Element. Berninabachalluvion 1870 m; am Südosthang des Piz Alv Kalk 2200 m, 2500 m.

S. rupestris L. — Altaisches Element. Bl. Juli, Aug. 1720—2650 m. Auf Felsen, Schutthalden, Alluvionen. Verbreitet auf Urgestein. Isla Persa 2550 m; am Albrishang 2600 m; am Piz Minor 2650 m; am Piz dels Lejs 2500 m; am Piz Lagalb 2600 m usw.

S. nutans L. (= *Lychnis nutans* Scop. = *S. discolor* Retz.) — Bl. Juli, Anf. Aug. 1700—2450 m. In lichten Wäldern, auf Schutthalden, Magerweiden usw.; auf Urgestein und Kalk. Im Vaccinietum und Festuca violacea-Rasen ob der Acla Colani 2300 m; im Val Languard 2400 m; am Albrishang 2400 m; am Tschüfferhang 2450 m usw.

---

[1] Nach Vierhapper 1901 S. 565 sind der Art *S. acaulis* L. als geographisch getrennte ssp. unterzuordnen: *exscapa* nur in den Westalpen, *Norica* Vierh. östliche Zentralalpen (Urg.), *longiscapa* Kern. in den nördlichen Kalkalpen, *Pannonica* Vierh. in den südöstl. Kalkalpen, *Cenisia* Vierh. breitblättrig in den Westalpen. Eine vertikale Gliederung der Formen hält Vierhapper für ausgeschlossen, meist wird diese aber angenommen wie auch hier nach Schinz u. Keller.

Lychnis (= *Coronaria*), Lichtnelke.

L. Flos Jovis (L.) Desr. (= *Coronaria flos jovis* A. Br.). — Schutt am Inn bei Samaden (herb. Cand.); Val Bever (Krättli in herb. Univ.); Roseg (Caviezel).

L. Flos cuculi L. (= *Coronaria flos cuculi* A. Br.). — Charnadüraschlucht 1730 m; Schutt am Inn bei Samaden 1715 m; Fettwiesen bei Bernina alta 2100 m (Brockmann), am Bernina (Brügg. in Fl.T.).

Melandrium, Waldnelke.

M. album (Mill.) Garcke (= *Lychnis alba* Mill. = *L. pratensis* Sprg. = *L. arvensis* Schrb. = *L. vespertina* Sibth.). — Schutthaufen am Inn bei Samaden 1715 m.

M. dioecum (L.) Schinz u. Thell. (= *M. silvestre* (Schrank) Röhling, = *Lychnis dioica* L. var. *rubra* Weigel = *Lychnis diurna* Sibth. = *M. rubrum* Garcke = *M. diurnum* Crép.). — Bl. Ende Juni, Juli. 1720—2309 m. Fette und feuchte Wiesen, Schuttstellen. Verbreitet. Konstante der Fettmatten vom Typus des *Trisetum flavescens* und der *Agrostis tenuis*. Schutthaufen am Inn in der Champagna, um Pontresina usw.; Fettwiesen um Pontresina, Berninahäuser 2050 m; Sumpfwiese »Choma« bei Pontresina 1800 m; Blais dellas Föglias 1900 m; Waldschlucht ob der Kirche Pontresina 1830 m; Nordosthang des Muottas da Pontresina 1900 m; Berninastraßenbord 1720 m, 1780 m, 1800 m, 1840 m, 1900 m, 2040 m, 2300 m, 2309 m, Südseite 2300 m, 2280 m bei der zweiten Galerie usw. Weißblühend beim Belvoir bei Pontresina 1770 m; beim Berninahospiz auf dem Schutthaufen 2309 m.

Gypsophila, Gipskraut.

G. repens L. — Mitteleuropäisch-alpines Element. Bl. Juli. 2130—2650 m. Kalkzeiger. Auf Geröllfluren, diese mit ihrem Wurzelwerk befestigend. Südwesthang des Piz Albris 2200 m, Urgestein, aber kalkhaltiges Wasser. Es muß in den obern Felsen des Piz Albris Kalk durchstreichen, da die feuchten Stellen dieses Hanges eine typische Kalkflora zeigen; in den Pischafelsen 2430 m, Urgestein, aber einige Kalkblöcke liegen herum; am Piz Alv West 2150 m, südwest 2400 m, 2450 m, südost 2500 m, 2600 m, kleines Plateau 2650 m (Schröter man.); Val Minor Eingang Alvseite 2300 m; Kalkband der Alp Bregaglia 2150 m (Brockmann, !); seine Fortsetzung ins Val d'Arlas 2200 m, 2300 m, 2580 m (Brockmann, !).

Vaccaria, Kuhkraut.

† **V. pyramidata** Medic. (= *V. parviflora* Mönch. = *Saponaria Vaccaria* L.). — Wuhr am Inn bei der Brücke Samaden 1712 m.

Dianthus, Nelke.

***D. deltoides** L. — Beverser Au (Brügg. herb. 6. VII. 83); Bevers Säge (1850 Krättli in herb. Univ.).

D. glacialis Hänke. — Mitteleuropäisch-alpines Element. Im Rasen zerstreutes Vorkommen, sehr selten. Am Padella 2450—2570 m häufig; Tschüfferboden 2750 m, Urgesteinskopf, nicht weit von der Kalkgrenze (Caviezel in der Herbarausgabe der Pflanzen des Oberengadins,!); Piz Alv 2760—2900 m, (Cav. in Herbarausgabe).

D. Caryophyllus L. ssp. **silvester** (Wulf) Rouy u. Fouc. (= *D. inodorus* L.). — 1720—2470 m. Auf Felsfluren verbreitet. S. Gian 1720 m; Alluvion der Flazmündung 1715 m; Felsen ob der Acla Colani 2000 m; Südwesthang des Piz Tschierva 2200 m; Felsen am Chapütschin 2470 m; usw.; Muraglwäldchen vor Pontresina 1750 m; Felsen ob Pontresina 1850 m, 1950 m, 2000 m; neben dem Languardbach-Wasserfall 1900 m; Südwesthang des Piz Albris 2200 m; Heutal Pischahang 2400 m; Val Torta-Hang 2450 m; Tschüfferhang Kalk 2350 m; am Piz Alv West Kalk 2200 m.

D. superbus L. var. *grandiflorus* Tausch. — Bl. Juli. 1725—2450 m. Im lichten Wald, an Hängen, Schutthalden, auf Alpweiden, besonders in Zwergstrauchheiden im Schutz von *Juniperus*, *Vaccinium* usw. Champagna bei Samaden 1715 m; S. Gian 1720 m; Crasta da Staz Calluno-Nardetum 2030 m; Blais bei Alp prüma 2000 m, Alp seguonda, Sass nair; Blais dellas Föglias 1900 m; Lärchwald ob Pontresina 1900 m; Schutthalde am alten Languardweg 2000—2200 m; Albrishang südwest 2100 m, süd 2150 m, ost 2300 m; Alp da Pontresina 2120 m; Salicetum am Heutal-Eingang; am Tschüfferhang Kalk 2300 m, 2350 m, 2450 m; Alp la Stretta 2400 m; am Piz Alv Kalk 2150 m (Brockmann,!); Kalkband der Alp Bregaglia 2150 m (Brockmann,!); Straßenbord Bernina alta 2100 m; Wiesen bei der Mündung des Val Minor 2150 m (Brockmann).

Saponaria, Seifenkraut.

***S. ocymoides** L. — Christolais bei Celerina 1720 m; Samaden St. Peter 1870 m; fehlt im Gebiet.

Stellaria, Sternmiere.

St. media (L.) Vill. — Bl. Juli. 1715—2280 m. An Wegrändern auf Schutthaufen. Schutthaufen am Inn bei Samaden 1715 m, in der Champagna 1715 m; vor Pontresina 1760 m, Puntota 1790 m, an der Rosegbrücke 1780 m; um die Alphütte Misaun im Rosegtal 2000 m; Alp Sass nair 2130 m; Berninastraßenbord 1950 m; bei der zweiten Galerie auf der Südseite des Berninapaßes 2280 m usw.

St. nemorum L. — Bl. Juli. 1730—2150 m. Im Wald, Schatten und Feuchtigkeit liebend. Charnadüra-Schlucht 1730 m; Quellflur ob

Stazersee 1880 m; Quelle bei der Acla Colani 1850 m; Alnetum der Blais dellas Föglias 2000 m, massenhaft unter *Alnus viridis*; Läger der Alp Misaun 2000 m; am Weg zur Tschiervahütte 2150 m; Sanssouci-Wald bei Pontresina 1830 m; im Wald des Muottas da Pontresina 1900 m.

St. uliginosa Murr. — 1720—2000 m. An quelligen Stellen. Quellfluren im Plaun God 1730 m; am Bach vor Pontresina 1780 m; nasses Kies der Rosegbachalluvion 2000 m; Quelle an der Berninastraße bei Montebello 1920 m.

St. graminea L. — Bis 1850 m. Im Wald. Vaccinietum im Lärchwald am Osthang des Muottas da Celerina 1850 m; Schutthaufen an der Rosegbrücke 1780 m; God Rusellas 1780 m; Lärchwald ob Pontresina 1850 m.

St. longifolia Mühlenb. (= *St. Friesiana* Ser.). — Blais stretta im Wald auf einem humusüberdeckten Felsen 1750 m; Blais naira am Fuß des Muottas Muragl (Burnat 1873, Krättli 1884 in Brügg. herb.,!) Pedmunt (herb. Cand.); Acla Planta 1750 m (herb. Cand.).

Cerastium[1], Hornkraut.

C. caespitosum Gilib. (= *C. triviale* Link = *C. viscosum* L. = *C. vulgatum* Wahlb.). — 1720—2420 m. Auf Schutthaufen, Wiesen und Weiden, Akzessorische der Fettmatten vom Typus des *Trisetum flavescens* und der *Agrostis tenuis*. Schutthaufen am Inn bei Samaden 1715 m, in der Champagna 1720 m, an der Rosegbrücke 1780 m; S. Gian 1720 m; Charnadüra-Schlucht 1730 m f. *glandulosa*; Alluvion bei der eisernen Brücke 1725 m; Weide im Lärchwald am Muottas da Celerina 1850 m; feuchte Wiese Choma 1800 m; obere Plaun da Staz 2030 m; beraste Schutthalde bei Clavadels 1900 m; Birkenbestand am Rosegweg vor Alp seguonda 1920 m; Berninabachalluvion 1870 m; im Heutal am Pischahang 2260 m; Alp la Stretta 2350 m, 2420 m f. *calvescens*; Bernina alta 2100 m; Berninastraßenbord 1780 m, 1840 m, 1900 m, 1950 m, 2080 m, 2100 m 2309 m, südseite 2300 m, 2270 m; Alp am Lago Bianco 2230 m.

Ssp. **fontanum** Baumg. f. *eglandulosum* Correns ined. — Bis 2550 m. Lichtung im Arvenwald des Muottas da Celerina 1920 m; God Rusellas 1950 m; Weide im Val Languard 2500 m; Alp da Pontresina in vorherrschend *Lotus*; im Heutal am Albrishang 2550 m; Berninastraßenbord bei der Brücke 2084 m.

***C. latifolium** L. — Geht nach Heer (Nivalflora S. 73) im Berninagebiet bis 2620 m. Alle *latifolium* ähnlichen Exemplare, die ich im Gebiet fand, erwiesen sich als *uniflorum*; hingegen typisch *latifolium* am Piz Padella.

C. uniflorum Murith. (= *C. subacaule* Heg. = *C. glaciale* Gaud.). — Alpen-Element. Bl. Juli—Sept. 1900—3400 m. Auf Schuttfluren verbreitet, auf Gipfeln und Plateaux, Moränen. Im Val Muragl auf den Endmoränen 2580 m, 2600 m, am Schutthang 2800, an der Fuorcla Muragl nordwest 2890 m, süd 2893 m; am Piz Vadret bis zum Gipfel 3203 m; am Piz Languard 3000 m; Languardspitze 3266 m (Heer Nivalflora S. 73, J. Braun; jetzt 1909 noch bis 3250 m); Las Sours-Gipfel 2982 m; am Muottas da Celerina 2500 m; Curvuletum am Piz Rosatsch 2850 m; Rosegbachalluvionen 1920 m, 2000 m; auf den Gletscherinseln Aguagliouls, auf beidseitigen Moränen und den Curvuleten, und Piz Umur 2760 m; Piz Surlej 3150 m; am Piz Tschierva im Felsgrus 3400 m; Alp Nova Alluvion 1900 m; La Pischa 2780 m; am Piz Tschüffer 2600 m Kalk, Urgesteinskopf 2700 m, Tschüffer-Plateau 2750 m; Piz Tschüffer-Gipfel Kalk 2920 m; Piz Chatscheders Gipfel 2987 m; Strettagipfel 3108 m; am Piz Alv Kalk 2750—2920 m; Gipfel Piz Minor 3052 m; am Piz dels Lejs 2950—3010 m; auf der Gletscherinsel Gemsfreiheit 3100 m; Diavolezza Nordostgrat 2770 m; Curvuletum am Munt Pers 3000 m; Munt Pers-Gipfel 3211 m; am Chalchagn 3030 m; am Piz Trovat 2700 m, 2800 m, 3090 m; Val d'Arlas am See 2350 m; Arlasgrat nordwest Kalk 2500 m, nordost Urgestein 2350 m; Val Minor im Lawinenschutt 2220 m, 2300 m; am Piz Lagalb 2500—2962 m Gipfel (Brockmann,!).

---

[1] Rev. A. Keller, Bern.

C. pedunculatum Gaudin (= *C. filiforme* Schleich.). — Alpen-Element. Bl. Juli, Aug. 1980—3000 m. Auf Schuttfluren, Moränen, in Schneetälchen. Am Roseggletscher (Brügg. in Fl. v. Ostrhätien); auf der Tschiervamoräne 2300 m; auf der Gletscherinsel Aguagliouls im Schneetälchen zwischen Moräne und anstehendem Fels 2550 m, 2600 m; Fuorcla Muragl nordwest 2890 m, süd 2895 m; Felshang des Piz Vadret 2910 m; Muottas Muragl-Grat 2800 m; Las Sours-Gipfel 2980 m, am 30. Aug. 06 noch blühend; Pischa-Plateau, Schiefer, 2780 m; Tschüffer-Plateau 2750 m Feinschutt; Schneetälchen am Chatscheders 2770 m, am Stretta Polytrichetum 2720 m; Piz Alv-Grat Kalkschutt 2750—2920 m; Felsen bei Morteratsch 1980 m; auf der Gletscherinsel Isla Persa 2600 m; Fels am Chalchagn 3000 m; Diavolezza 2977 m; am Piz Trovat 2800 m; Diavolezza-Nordostgrat 2770 m; Val d'Arlas im Geröll 2600 m, auf der alten Seitenmoräne 2400 m, am Nordostgrat 2350 m, am Seelein 2350 m; im Val Minor auf Lawinenschutt 2300 m; am westl. Schutthang des Piz Lagalb 2750 m; Cambrenadelta-Geröll 2240 m; Cambrenagletscher 2300 m (Brügg. in Fl. v. Ostrh., Brockmann,!), alte Moräne 2350 m usw.

C. alpinum L. — Arktisch-altaisches Element.

f. *lanatum* Lam. (= *setosum* Corr. ined.). — Albrishang gegen La Pischa 2750 m. Das Vorkommen dieser Art im Berninagebiet kann ich also bestätigen. Nördlicher Abhang des Padella (1863 Krättli in herb. Univ.). Piz Languard (Colani in Brügg. Fl. v. Ostrh.); Languardspitze 3266 m (Caviezel Herbarausgabe in Herb. Pol. ist nur *uniflorum*).

C. arvense L. ssp. **strictum** Hänke. — Mitteleuropäisch-alpines Element.

Bl. Juli, Aug. 1700—2650 m. Auf Schutthalden, Alluvionen, Weiden, in lichten Wäldern usw. verbreitet im ganzen Gebiet häufig. Berninastraßenbord 1720 m, 1830 m, 2100 m, 2330 m. Hohe Standorte: gegen Fuorcla Surlej 2400—2600 m; Kalkfels im Val Languard, Südhalde 2590 m; im Heutal Pischahang 2500 m, Tschüfferhang 2600—2650 m; am Piz Alv im Semperviretum 2500 m; am Piz dels Lejs 2600 m; am Südhang des Piz Lagalb 2600 m.

†***C. tomentosum** L. — St. Peter ob Samaden (herb. Krättli).

C. cerastioides (L.) Britton (= *C. trigynum* Vill. = *C. refractum* All. = *C. stellarioides* Hartm. = *Stellaria cerastioides* L. = *St. multicaulis* Willd.). — Arktisch-altaisches Element. Bl. Juni—Sept. 1700—2920 m. Konstante der Flachläger und Akzessorische der Schneetälchen, auf Feinschutt, auf Alluvionen und Wassertümpeln, an schattigen Felsen usw. Verbreitet. Tiefe Standorte: Pedmunt am Plaun God 1730 m; Berninabachalluvion 1870 m; in einem Tümpel Rusellas 1800 m am 10. Juni 09 blühend; Hohe Standorte: am Westhang der Gletscherinsel Aguagliouls 2450 m; Muraglseeufer, Feinschutt 2700 m; Muottas Muragl-Grat 2800 m; Val Languard 2400—2600 m; Pischa-Plateau, Grobschieferschutt 2780 m; Tschüffer-Plateau 2750 m; Colle di Fieno 2480 m; unterhalb der Diavolezzahütte 2800 m; Fuorcla Minor 2500 m; Fuorcla Lagalb 2500 m; am Piz Lagalb süd 2600 m, 2800 m, schattige Felsen 2920 m (Brockmann).

Sagina, Mastkraut.

S. procumbens L. var. *bryoides* (Froel.) Hausm. — Champagna (Brügg. man. und Cav. Herbarausgabe), Innufer bei Samaden (Brügg. herb.).

S. saginoides (L.) Dalla Torre (= *S. Linnaei* Presl. = *S. saxatilis* Wimm. = *Spergula saginoides* L.). — Arktisch-altaisches Element. Bl. Juli, Aug. 1700—2550 m. Auf Alluvionen, Schuttstellen, Schneetälchen usw. nicht selten. Schutt am Inn bei Samaden 1715 m; Flazalluvionen 1720 m; auf ganz kurz rasierten Flächen des Golffeldes hat es noch seine Blüten dicht dem Boden angepreßt offen 1720 m; Schutthaufen an der Rosegbrücke 1780 m; konsolidierte Rosegbachalluvionen 1920 m, 2000 m (auch Brügg. herb.); Alp Ota-Weg 2140 m; auf der Gletscherinsel Aguagliouls im Schneetälchen zwischen Moräne und Fels 2550 m; Schuttstelle hinter Pontresina 1820 m; Bachalluvion auf Alp la Stretta 2350 m; Berninastraßenbord 2060 m, süd 2300 m.

Minuartia (= Alsine), Miere.

M. rupestris (Scop.) Schinz et Thell. (= *Alsine rupestris* Fenzl. = *Facchinia lanceolata* Rchb. = *A. lanceolata* M. u. K. = *Arenaria lanceolata* All. = *Arenaria cherleroides* Vill. = *Stellaria rupestris* Scop.). — Alpen-Element. Auf Felsen und Felsschutt. Im Heutal, Pischa und Tschüffer (Caviezel) 2760 m; am Pischahang kalkhaltige Schiefer 2600 m; am

Tschüfferhang Kalk 2580 m, 2600—2700 m; auf der Gletscherinsel Gemsfreiheit Syenit-Granitfels 3100 m.

M. sedoides (L.) Hiern. (= *Alsine sedoides* Kittel = *A. Cherleri* Fenzl. = *Cherleria sedoides* L.). — Mitteleuropäisch-alpines Element. Bl. Juli, Aug. 2400—3250 m. Auf Schuttfluren, Gräten, Gipfeln, Curvuletum, nur auf Urgestein. Am Tschiervaweg auf der Moräne 2500 m; Rosatsch Gipfel 2995 m; Surlej Gräte bis 3140 m; Fuorcla Muragl 2895 m, Fuorcla Muragl-Grat 2800 m; Vadret bis 3140 m; Schafberg-Gipfel Curvuletum 2730 m; Las Sours-Gipfel Felsschutt 2982 m; am Piz Languard über 3000 m, 3260 m (J. Braun); am Pischahang 2600—2700 m; Pischa-Plateau Schiefer 2780m; Tschüffer-Plateau Feinschutt 2750 m; Curvuletum am Piz Chatscheders 2930m, Gipfel 2987 m; Grat über Alp la Stretta 2800 m, Curvuletum 2930—3030 m, Felsgrus 3060 m; Grat Piz Alv-Minor 2750 m, am Piz Minor 2650 m, am Piz dels Lejs bis zum Gipfel 3045 m; Curvuletum am Chalchagn 2900 m; auf der Gletscherinsel Isla Persa 2700 m; »Trovat«weide am Südhang der Diavolezza 2800 m; Schuttfluren des Munt Pers 3000 m, 3100 m, 3190 m; Diavolezza 2977 m, Nordostgrat 2770 m, am Diavolezzasee im Curvuletum 2500 m; am Piz Trovat bis zum Gipfel (Urgestein trotz dem von weitem kalkgelben Aussehen) 3150 m; auf den Schuttfluren des Piz Lagalb 2800 m, 2900 m, 2950 m, bis auf den Gipfel 2962 m (Brockmann,!); Cambrenagrat 2400 m usw.

***M. laricifolia** (L.) Schinz et Thell. — Zwischen Sils und Silvaplana (Brügg. in Herb. Pol.).

***M. biflora** (L.) Schinz et Thell. — Padella Einsattlung 2600 m (Brügg. in Herb. Pol.); Valletta am Padella (1862 Krättli in herb. Univ.).

M. recurva (All.) Schinz et Thell. (= *Alsine recurva* Wahlb.). — Mitteleuropäisch-alpines Element. Bl. Juli. 1860—2700 m. Auf Urgesteinsweiden usw., nicht sehr verbreitet. Ob der Acla Colani 1950 m; am Südwesthang des Piz Tschierva 2200 m; am Südwesthang des Schafberg 2200 m; Berninabachalluvion 1860 m; Weide Sass nair 2130 m; im Heutal am Albrishang 2400—2650 m; zwischen Piz Tschüffer und Piz Chatscheders 2700 m; am Piz Lagalb Süd 2600, 2700; um das Berninahospiz 2310 m, 2360 m, 2400 m, Giuf 2400 m; Cambrenagrat 2400 m.

M. verna (L.) Hiern. (= *Alsine verna* Wahlb. = *Arenaria verna* L. = *A. caespitosa* Ehrh.). — Arktisch-altaisches Element. Bl. Juli, Aug. 1720—3090 m. Auf Felsfluren, Schuttfluren, Weiden, Wiesen. Verbreitet auf Urgestein und besonders auf Kalk. Unter 2000 m nur an folgenden Standorten: Schutt am Inn bei Samaden 1715 m; Champagnatscha bei Celerina 1715 m; Flazalluvionen 1720 m, 1740 m; Kiesinsel im Flazbach 1750 m; Rosegalluvion 1920 m; Felsen ob der Acla Colani 1920 m; Berninabachalluvion 1850 m; Morteratschbachalluvion Alp Nova 1900 m. Hohe Standorte: Curvuletum auf Piz Rosatsch 2800 m; Fuorcla Muragl 2890 m, in den Felsen darüber 2910 m; Las Sours 2900 m, 2980 m; Pischa-Plateau

2780 m; Chatscheders-Plateau 2750 m; Grat über Alp la Stretta 2800 m; Grat zwischen Piz Alv und Piz Minor 2750 m; Südosthang des Piz Lagalb 2800 m.

Var. *Gerardi* (Willd.) M. et K. — Muottas da Celerina (Brügg. herb.); Rosegtal (A. v. Degen).

Var. *rhaetica* Brügg. — Hinter Pontresina und im Rosegtal (Brügg. herb.).

Var. *subnivalis* Heg. — Am Piz Languard 3090 m (Brügg. in Heers Nivalflora S. 71); Heutal 2760 m (Naegeli in Heer); Gipfel des Piz Tschüffer 2920 m.

Var. *diffusa* (Gaud.) Briq. — Fuorcla Muragl 2895 m; Felsen Sass nair 2330 m; Kalkkopf am Tschüffer 2870 m; Curvuletum im Chatscheders-Sattel 2720 m, 2930 m; am Stretta Schutt 2780 m.

Arenaria, Sandkraut.

A. serpyllifolia L. (= *A. sphaerocarpa* Ten.). — Ruderal heraufsteigend bis 2060 m. Schutthaufen am Inn bei Samaden 1715 m; S. Gian 1720 m; Schuttstelle am Berninastraßenbord 2060 m.

Var. *viscida* (Lois.) Aschers. — Sandboden bei Samaden und Rosegtal (Moritzi, Brügg. in Seiler); Straßenbord hinter Pontresina 1820 m.

A. Marschlinsii Koch (= *A. serpyllifolia β alpina* Gaud.). — Mitteleuropäisch-alpines Element. Bl. Aug. 2200—3000 m. An Hängen, selten. Südwesthang des Piz Tschierva 2200 m; am Piz Languard 2700 m!, 2920 m (Brügg. in Heers Nivalflora S. 72, 3000 m (J. Braun); im Val Languard, Südwesthang, Alpweide 2500 m; im Heutal am Piz Tschüffer Kalk über 2600 m.

A. biflora L. — Arktisches Element. Bl. Sept. 2130—2970 m. In Schneetälchen, besonders im Polytrichetum. Schneetälchen am Muottas da Celerina 2500 m, Schneetälchen auf der Gletscherinsel Aguagliouls 2550 m; Chapütschin Moräne 2450 m; Muottas Muragl (herb. Cand.); Feinschutt am Muraglseeufer 2710 m; Fuorcla Muragl 2895 m; Schneetälchen am Muottas Muragl-Grat 2800 m, am 28. Aug. 1906 weit herum den Boden mit den schönen weißen Blütensternen ganz bedeckend; Languard (Brügg. in Fl. v. Ostrh.); vorn im Heutal 2130 m; am Südhang des Piz nördlich vom Pischasee 2970 m; zwischen Piz Tschüffer und Piz Chatscheders 2700 m, Schutt 2770 m; Alp la Stretta Schneetälchen am Bach 2420 m, 2720 m; am Minor 2560 m, dels Lejs 2770 m, Colle di Fieno 2480 m; Morteratsch (Brügg. man.) Südhang der Diavolezza 2800 m; auf der Isla Persa 2700 m; am Piz Trovat 2800 m; Schneetälchen im Val d'Arlas am See 2350 m, 2600 m; am Nordosthang 2920 m (Brockmann); sehr häufig in den ausgedehnten Schneetälchengebieten des »Giuf«, ums Hospiz, den Lago Bianco (auch herb. Brügg.), Cambrenadelta, Pastura di Lagalb auf Lagalb- und Minor-Fuorcla und am Piz Lagalb bis 2700 m usw.

Moehringia.

M. ciliata (Scop.) Dalla Torre (= *M. polygonoides* M. et K. = *Arenaria polyg.* Wulf. = *Stellaria ciliata* Scop.) — Alpen-Element. Kalkgeröllhalde am Piz Tschüffer 2850 m; Kalkgeröll am Piz Alv 2500 m.

Spergula, Spark.

†**Sp. arvensis** L. — 1715—2309 m. Ruderal. Schutthaufen am Inn bei Samaden 1715 m, hinter Pontresina 1810 m, beim Berninahospiz 2309 m.

Spergularia, Schuppenmiere.

Sp. campestris (L.) Aschers (= *Sp. rubra* Presl. = *Arenaria rubra* und *campestris* L.). — 1715—2310 m. Ruderal und an Mauern. Schutthaufen am Inn bei Samaden 1715 m; S. Gian 1715 m; Mauern in der Champagnatscha 1715 m; Feldmauern bei Pontresina und zwischen Celerina und Rosegtal (Brügg. in Fl. v. Ostrh.); Schutthaufen an der Rosegbrücke 1780 m, hinter Pontresina 1810 m; Alp da Pontresina 2120 m; beim Berninahospiz 2309 m; Berninastraßenbord süd 2310 m.

Herniaria, Bruchkraut.

H. glabra L. — Schutthaufen am Inn bei Samaden 1715 m; im Kies der Flazalluvionen 1715 m; in der Champagna und Champagnatscha an kiesigen Stellen 1720 m.

Scleranthus, Knäuel.

S. annuus L. (z. T. *S. verticillatus* Tausch). — 1710—1960 m. Ruderal, auf Alluvionen und Wegen. Flazmündung 1715 m; Flazwuhr 1730 m; Weg am Flazbach 1720 m; in der Champagnatscha; S. Gian; im Plaun God an einer kiesigen Stelle mit *Polygonum aviculare* L. 1750 m; Berninastraßenbord 1840 m, 1960 m; Schutthaufen an der Rosegbrücke 1780 m.

Var. *hibernus* Rchb. — Schutthaufen am Inn bei Samaden 1715 m; Anschwemmung bei der eisernen Brücke 1725 m.

Fam. Ranunculaceae, Hahnenfußgewächse.

Caltha, Dotterblume.

C. palustris L. var. *typica* Beck. — Bl. Mai, Juni. Bis 2170 m. Bäche, Sümpfe. Inn-, Flaz- und andere Bachufer der Ebene 1715—1750 m; Quellflur und Hochmoor am Stazersee 1830 m; Choma 1800 m; Bäche am Rosegtalausgang 1800 m; nasse Rosegbachufer 1830 m; Alp seguonda 1940 m; Rosegalluvion 2000 m; Quellen Berninahäuser 2030 m; Heubachtobel 2070 m; Flachmoor bei der Brücke 2084 m; Bernina alta Quellsümpfe 2100 m; Fuß des Piz Alv, Quellen, massenhaft 2100 m; Curtinatsch 2120 m; altes Bachbett im Val d'Arlas 2170 m (Brockm.).

Trollius, Trollblume.

T. europaeus L. — Bl. Juni, Juli. 1715—2600 m. Quellfluren, feuchte Matten und Weiden, Semperviretum u. a., Geröll usw. auf Kalk und Urgestein verbreitet. Champagna, Choma, Stazersee, um Pontresina auf Fettmatten; Magerweide quellig Val Muragl 2380 m; Felsschutt Val Languard 2500 m; Rosegtalmatten und Schutthalden usw.; im Heutal Albrishang Matten bis 2400 m, Pischahang, Tschüfferhang Sempervireten 2200 m, 2500 m, Felsschutt Kalk 2600 m, Weide Alp Stretta 2350 m usw.; Berninastraßenbord; Fettmatte Bernina alta 2100 m; Semperviretum Cambrenagrat 2400 m; Weide Piz Lagalb 2600 m.

Aquilegia, Akelei.

A. vulgaris L. ssp. *atroviolacea* Avé Lall. — Samaden und Celerina (Krättli, Killias, J. Nat. Ges. Grb. I); Kalkschutthalde am Christolais 1860 m; im Wald bei Samaden 2010 m; Schutthaufen am Inn bei Samaden 1715 m. Gartenform (herb. Cand.); Karflur am Languardfall 1830 m (leg. Jak. Gredig Juli 1909).

A. alpina L. — Alpenelement. Bl. Juli. 1930—2500 m. Geröll, Gebüsch. Auf Kalk und Urgestein. Bernina und Roseg (Cav. herb.); Geröllhalde ob Acla Colani 1930 m; Karflur, Geröllhalde und Felsen Blais dellas Föglias 2000—2200 m; beim Auslauf des Roseggletschers (Hegetschw. in Brügg. Fl. v. Ostrhätien); Felsen am Tschiervahang 2200 m; Alp da Pontresina zwischen Kalkblöcken 2100 m; im Heutal Pischabachfelsen 2450—2500 m; Val Torta 2450 m; Piz Alv Kalk, West- und Südwesthang 2200 m, 2400 m.

Aconitum, Eisenhut.

A. Napellus L. — Bl. Juli, Aug. 1715—2925 m. Läger, Karfluren, Schutthalden, Weiden an Geilstellen; Juniperetum; auf Kalk und Urgestein verbreitet. Quellflur Champagna 1715 m; Muottas Muragl, Schafberg, um Pontresina usw.; im Val Languard 2100—2590 m Kalkgeröll; im ganzen Rosegtal, Heutal usw.; Kalkgeröll gegen Pischa 2620 m; Nardetum Alp Stretta 2420 m; Dryashalde Piz Alv Kalk 2150 m; Vaccinietum am Piz Minor 2300 m; Berninastraßenbord usw.

Var. *alpinum* Heg. — Piz Languard 2925 m (Brügg. herb. und Heer N. F.).

A. paniculatum Lam. — Bl. Juli, Aug. Karfluren. Samaden (Brügg. man.); Blais dellas Föglias Karflur 1900—2100 m; Alp prüma 1910 m; Alp Sass nair 2100 m.

Var. *penninum* Ser. — Schutthalde am Tschiervaweg 2050 m.

A. variegatum L. — In Wäldern bei Pontresina (Cav. herb.); Hochstaudenflur im Rasen der Alp seguonda 1930 m; Blais dellas Föglias 2000 m.

A. Lycoctonum L. — Bl. Juni, Juli. Bis 2350 m. Wald, Schuttkegel, feuchte Hänge; auf Urgestein und Kalk. Lärchwald ob Pontresina 1900 m, 2000 m; im Rosegtal verbreitet Blais dellas Föglias 1900—2100 m, Clavadels Karfluren, Alp prüma, seguonda, am Tschierva 2000—2250 m usw.; Alp da Pontresina 2120 m; Val Torta 2300 m; Kalkgeröll am Tschüffer 2350 m; Kalkschafläger am Piz Alv 2180 m usw.

Var. *subalpinum* Hegetsch. — Blais dellas Föglias 1900 m.

Var. *alpinum* Heg. — Pischahang 2300 m.

Var. *pallidum* Rchb. — (Siehe Rouy et Foucaud Flore de France I S. 138 [1893]), Schuttkegel süd Acla Colani 1900 m.

Clematis, Waldrebe.

C. alpina (L.) Mill. (= *Atragene alp.* L.). — Bl. Juni, Juli. 1850—2120 m. Geröllhalden, Hecken. Crasta da Staz Kalk 2000 m; Rosatschhang Fels 1900 m; Hecken ob Pontresina 1850 m; Karflur neben dem Languardwasserfall 1950 m; Geröllhalden im Rosegtal zwischen dem Gestein durchkriechend Clavadels 1900 m, Acla Colani 1930 m, Blais rechtes Ufer 2000 m; Languard (Brügg. herb. leg. Colani) konsolidierter Schutt am Albriswesthang 2000 m; um die Kalkblöcke bei der Alp da Pontresina 2120 m usw.

Anemone, Windröschen.

***A. Hepatica** L. — Ob Samaden (Ende Mai 1850 Krättli in Herb. Pol.).

A. alpina L. var. *sulphurea* (L.) DC. — Mitteleuropäisch-alpines Element. Bl. Ende Mai, Juni. 1700—2730 m (nach Caviezel in Heer Niv. Fl. S. 66 im Berninagebiet bis 2760 m). Matten und Weiden; auf Urgestein; verbreitet. Celerina, Crasta da Staz Untergrund Kalkfels, aber der Waldboden nicht kalkhaltig 2000 m; um Pontresina, Muottas Muragl, Schafberg bis auf den Gipfel Curvuletum 2730 m; Val Languard bis Curvuletum 2720 m; im Rosegtal bis zur Tschiervahütte, Moräne 2520 m, und Weide gegen Fuorcla Surlej 2640 m; im Heutal am Albris, Pischa und Strettahang 2000—2600 m; Val Minor beidseitig bis Curvuletum am Lejs Grat 2670 m und Piz Minor 2600 m; Morteratschalluvion 1900 m; Arlastal, Cambrenagrat; Lagalb bis 2600 m Weide usw. Im Herbst am 29. Aug. 1906 fand ich blühende Exemplare im Alnetum der Blais dellas Föglias.

Var. *Burseriana* Rchb. — Lärchwald Muottas da Celerina 1850 m; Blais dellas Föglias 1900 m.

A. vernalis L. — Alpin-nordeuropäisches Element. Bl. Mai, Juni. 1700—2800 m. Weiden, Heiden, auf Urgestein und Kalk, verbreitet. S. Gian, Plaun God, um Pontresina Muottas Muragl, Schafberg, Val Languard bis 2720 m Curvuletum usw.; im Rosegtal Karflur 2000 m, Tschiervahang 2250 m, Weide Fuorcla Surlej, Vaccinietum ob Acla Colani 2350 m usw.; im Heutal 2000—2650 m: Kalkweide Piz Alv 2400 m; Rasen am Piz Minor 2500—2650 m; Curvuletum am Piz dels Lejs bis 2800 m; Arlastal; Curvuletum am Trovat 2700 m usw.; Crocettahügel, Lagalb bis 2600 m usw.

Var. *purpurascens* v. Tavel. — Gennas; Heide unter Pontresina 1780 m.

Ranunculus, Hahnenfuß[1]).

R. Flammula L. ssp. **reptans** L. — Am Weg von Celerina ins Rosegtal 1770 m (Brügg. Fl. v. Ostrhätien); Samaden und am Weg nach Staz (herb. Cand.); Schlammboden am Inn bei Celerina 1715 m; Tümpel über der Alp Bondo 2180 m.

†**R. arvensis** L. — Schutthaufen am Inn bei Samaden 1715 m (herb. Cand. 1894).

R. bulbosus L. — Samaden (Brügg. herb.), Pontresina (Krättli, Brügg. man.); Schutthaufen am Inn bei Samaden 1715 m; Südhang von S. Gian 1720 m; Rosegtal Clavadels beraste Schutthalde in den *Juniperus*-Büschen 1900 m.

R. repens L. — Schutthaufen am Inn 1715 m; Bachufer Champagna 1715 m; Champagnatscha und Flazmündung 1720 m; bei der eisernen Brücke 1725 m; Wassergraben gegenüber Pontresina 1780 m; Berninastraßenbord 1900 m, 2300 m süd.

R. breyninus Crantz (= *R. silvaticus* auct. = *R. nemorosus* DC.). — Berninastraßenbord 1820 m.

R. acer L. — Bl. Juni—Sept. 1700—2350 m. Konstante der Fettmatten, ruderal; Läger. Fettmatten des Tales 1715—2100 m; Wald ob Pontresina 2000 m; Lärchwald Roseg 1820 m; Rosegalluvion 1920 m; Läger Alp Misaun 2000 m; Läger am Piz Alv 2350 m; Schutthaufen und Berninastraßenbord 1715 m, 1780 m, 1830 m, 1900 m, 2120 m, 2309 m, 2320 m, 2300 m süd; usw.

Var. *Boraeanus* Jord. — Muottas Muragl (herb. Cand.); Blais dellas Föglias im Rosegtal 1920 m.

Versus var. *Boraeanus* Jord. — Waldschlucht ob Pontresina 1830 m; Fettmatte unter Berninahäuser 2020 m; Berninastraßenbord 2320 m.

R. geraniifolius Pourr. (= *R. montanus* Willd.). — Mitteleuropäisch-alpines Element. Bl. Mai—Juli. 1700—2800 m. Wiesen, Weiden, Wald, auf Urgestein und Kalk im ganzen Gebiet verbreitet. Hohe Standorte: Urgesteinskopf am Tschüffer 2700 m; Curvuletum Chatschedersmulde 2700 m; Curvuletum am Stretta 2800 m; Schneetälchen auf Kalk, am Piz Alv 2700 m; Curvuletum ob Boval 2750 m usw.

---

[1]) Rev. M. Rikli.

Var. *oreophilus* Marsch.-Bieb. — God Rusellas 1800 m; auf der Gletscherinsel Isla Persa 2680 m; Kalkgeröll Val d'Arlas 2300 m.

Var. *gracilis* Schleich. — Samaden (Cav. in Brügg. man.).

Var. *Thomasii* Gaud. — Weide Fuorcla Surlej 2700 m.

F. *pumila* A. Br. — Rasen am Piz Alv Kalk 2600 m.

R. auricomus L. — Bl. Mai, Juni. Bis 2120 m. Fettmatten. Champagna 1715 m; nasse Wiesen Sanssouci bei Pontresina 1860 m; Wiese Berninahäuser 2030 m; Alp da Pontresina 2120 m; Curtinatsch gedüngt Kalk 2100 m.

' **R. cassubicus** L. — Bl. Juni. Bis 2100 m. Grabenrand bei »Choma« 1800 m; Wiesen und Straßengraben bei den Berninahäusern 2050 m (Killias, Brockm.,!); Sumpfwiesen und ged. Wiesen Bernina alta 2100 m (Brockm.).

Var. *palustris* Rikli. — Mit ± verkümmerten Honigblättern. Wegrand und feuchte Mauer unter Bahnhof Pontresina 1770 m; Quelle bei der Acla Colani 1850 m.

R. pyrenaeus L. — Mitteleuropäisch-alpines Element. Bl. Mai. 1750—2700 m. Magermatten und Weiden. Weide Val Muragl 2380 m; Curvuletum Alp Languard 2580 m; am Heubach 2070 m; Heutal (Moritzi und Brügg. Fl. T.); Magermatten Albris-, Pischa-, Tschüfferhang 2200—2600 m; Weiden Val Minor 2150 m, 2300 m; Kalkgeröll am Piz Alv 2500 m; Rasen am Piz Minor 2500—2650 m; am Piz dels Lejs 2450 m; Curvuletum Val Arlas 2400 m; am Lagalb 2500—2700 m.

Var. *plantagineus* All. — Muottas Muragl (herb. Cand.); Fettmatte bei Pontresina 1750 m; Alp da Pontresina 2120 m massenhaft nebst Übergängen zu var. *bupleurifolius* Lapeyr.

R. glacialis L. — Arktisch-altaisches Element. Bl. Juli—Sept. 2220—3500 m. Gipfel, Gräte, Schuttfluren; verbreitet von 2500 m an aufwärts. Tiefe Standorte: Seitenmoräne am Roseggletscher 2300 m; Heubachalluvion 2300 m; Bachschutt Stretta 2450 m; Feinschutt Val Minor 2220 m, 2300 m, 2400 m; am Diavolezzasee 2580 m; Stirnmoräne Val Arlas 2500 m; Cambrenadelta 2230 m. Hohe Standorte: Piz Vadret bis zum Gipfel 3203 m; Piz Languard 3260 m (J. Braun) 3220 m (a. 1909); Surlej Grat 3140 m; am Piz Tschierva 3400 und 3500 m. Heer gibt (Niv. Fl. S. 66) 3570 m an, der Berg ist 3564 m hoch, ob die Pflanze damals noch am Gipfel vorkam oder die Höhenangabe zu hoch ist wie die alten Angaben es öfters sind (siehe *Potentilla nivea*), kann ich nicht entscheiden; jetzt blüht erst bei 3500 m ein üppiges Exemplar. Piz Stretta 3060 m; Piz Minor 3052 m; Piz dels Lejs 3045 m; Diavolezzagrat 3060 m; Piz Trovat 3154 m; Munt Pers 3211 m; am Piz Palü 3465 m (Heer), auf der Fortezza 3500 m usw.

Var. *genuinus* L. — Gemsfreiheit 3100 m.

Var. *crithmifolius* Rchb. — Piz Languard 3100 m; Corvatsch 3000 m; Stretta 2800 m; Isla Persa 2700 m.

Var. *laciniatus* Rikli. — Isla Persa 2700 m.

Versus var. *laciniatus*. — Corvatsch 3000 m, Cambrenadelta 2240 m.

Var. *hepaticilobus* Chen. — Languard 3200 m.

R. alpestris L. — Fehlt dem Gebiet.

R. aconitifolius L. — Bl. Juni—Aug. Bis 2200 m. Gebüsch, Karfluren; auf Urgestein. Karflur neben dem Languardwasserfall 1920 m; Val Roseg: Gesträuch Rosegbachufer 1900 m, ob Acla Colani 1920 m, Schuttkegel 1900 m; Blais dellas Föglias 1900 m, 1950 m, 2000 m, 2080 m, 2200 m unter Alnusbüschen; Surlejweg 2200 m.

R. aquatilis L. var. *succulentus* Koch. — Wassergraben bei Celerina (Cav. herb.).

R. flaccidus Pers. (= *R. trichophyllus* Chaix. = *R. foeniculaceus* Gilib.). — Ubiquisten-Element. Bl. Ende Aug., Anf. Sept. Bis 2400 m. Limnäenformation, eigener Bestandestypus. Im Inn, besonders in den Wasserflächen neben dem Inn, Celerina, Samaden und abwärts (Overton,!), zum Teil unter Wasser blühend; Lago Crocetta (Overton, Brockm.).

Var. *paucistamineus* Tausch. f. *hispidus* Freyn. — Inn bei Celerina 1715 m.

F. *subglaber* Freyn. — Lago Crocetta 2306 m, blüht noch 50 cm unter Wasser am 5. Sept. 1907 (Brockm. fand sie auch 1906 40 cm unter Wasser fruktifizierend).

Var. *Drouetii* F. Schultz. — Graben an der Straße in der Champagna 1715 m mit *Alopecurus fulvus*.

Var. *confervoides* Fr. — Neu fürs Engadin. Tümpel »Giuf« 2400 m.

Thalictrum, Wiesenraute[1]).

Th. aquilegiifolium L. — Bl. Juli, Aug. Bis 2500 m. Karfluren, um Felsen, unter Gebüsch. Blais bei Pontresina 1900 m und Felsen darüber 1920 m; Felskopf am Muottas Muragl 2250 m; Rosatschhang Fels 1900 m; Karflur und Schuttkegel ob Acla Colani 1900 m, 2000 m; Blais dellas Föglias 1900 m, unter Alnus 2200 m; Heutal im *Juniperus*-Gebüsch 2200 m, Pischahang Fels 2500 m.

Th. foetidum L. — Bl. Juli, Aug. Bis 2200 m. Karfluren, Schutthalden, ziemlich selten. Tschiervahang, Val Roseg 2200 m.

Var. *genuinum* Rikli. — Karflur über Acla Colani 1950 m.

Subvar. *alpestre* Gaud. — Kalkfels Piz Alv 2180 m mit var. *glabrum* zusammen.

Var. *glabrum* Koch. — Karflur neben dem Languardwasserfall 1950 m; Kalkfels am Piz Alv 2180 m mit dem Typus zusammen.

Th. minus L. ssp. **minus** L. — Bl. Juli. 1715—2450 m. Gebüsch, Karfluren, Schutthalden, Fels, Juniperetum usw., ziemlich verbreitet; auf

---

1) Rev. M. Rikli.

Urgestein und Kalk. Alluvion Flazmündung 1715 m; Fels und Wald um Pontresina; Weide Val Languard 2400 m; Block- und Schutthalden Clavadels bis Acla Colani 1900—2100 m; Blais dellas Föglias usw.; Felspartien am Albris 2150—2300 m; Pischa- 2450 m und Tschüfferhang Kalk 2350 m, 2450 m; Cambrenagrat 2400 m usw.

Var. *Jacquinianum* Koch. — Gebüsch S. Gian 1720 m; Juniperetum Heutal 2200 m; Albrishang süd 2140 m; Blockwald am Schafberg 2000 m; Waldschlucht ob Pontresina 1830 m »bereits versus var. *collinum*« (Rikli); zwischen var. *Jacq.* und var. *collinum*: Juniperetum Heutal 2200 m.

Var. *roridum* Wallr. — Albrishang süd 2140 m »wahrscheinlich var. *ror.*« (Rikli); Blockflur Val Roseg linkes Ufer 1950 m »dürfte in die Nähe der var. *ror.* zu stellen sein« (Rikli).

Fam. **Berberidaceae**, Sauerdorngewächse.

Berberis, Sauerdorn.

B. vulgaris L. — Bl. Juli. Innwuhr bei Samaden 1715 m; Gestrüpp um die Ruine Spaniola 1870 m; Felsen ob dem Scheibenstand Pontresina 1990 m; Languardfall 2060 m; Felsen Westhang des Albris 2200 m; ob den Lawinengalerien der Berninapaßhöhe 2310 m (Brockm.).

Fam. **Papaveraceae**, Mohngewächse.

Papaver, Mohn.

P. aurantiacum Lois. (= *P. rhaeticum* Ler. = *P. alpinum* L. var. *rhaeticum* Ler. = *P. pyrenaicum* auct.). — Alpen-Element. Bl. Juli, Aug. 1850—2950 m. Auf Schuttfluren der alpinen Stufe, selten herabgeschwemmt. Berninabachalluvion 1850 m; Languard 2800 m (Brügg. herb.); am Pischahang im Geröll 2600—2700 m; auf dem Pischaplateau 2780 m (Heer N. F.,!); am Piz Tschüffer Kalk 2870 m und auf dem Gipfel 2920 m; zwischen Piz Tschüffer und Piz Chatscheders 2750 m; am Piz Stretta 2860 m (J. Braun); am Piz Alv Kalk 2200—2800 m häufig, »wenige Schritte unter dem Gipfel« (Schröter man.) 2950 m!; Grat zwischen Piz Alv und Piz Minor Urg. 2750 m; Kies am Minorbach 2100 m (Brockm.,!), 2260 m massenhaft, im Lawinenschutt 2300 m (Brockmann,!); Plateau am Nordostausläufer des Piz d'Arlas 2680 m (Brockmann); Cambrenadelta, berühmter allbekannter Standort 2230 m.

Fumaria, Erdrauch.

F. officinalis L. — Schutthaufen am Inn bei Samaden 1715 m, am Kirchhügel S. Gian 1720 m, Äcker ob Samaden 1850 m (Brügg. herb., jetzt gibt es keine Äcker mehr).

F. Vaillantii Lois. — Kirchhof Samaden 1809 m (Brügg. herb.);

Schutthaufen am Inn bei Samaden 1715 m, am Kirchhügel S. Gian 1720 m mit der vorhergehenden Art.

F. Schleicheri Soy.-Will. — Celerina, Samaden, Pontresina (Brügg. man.); Schutthaufen am Inn bei Samaden 1715 m.

Fam. Cruciferae, Kreuzblütler.

Lepidium, Kresse.

†**L. campestre** (L.) R. Br. — An der Straße bei den Berninahäusern 2050 m (herb. Cand.).

†**L. ruderale** L. — Samaden (herb. Cand.). An der Berninastraße bei der Brücke 2084 m fructifizierende Exemplare; bei der Brücke 2118 m (Brockmann).

Biscutella, Brillenfrucht.

B. laevigata L. — Mitteleuropäisch-alpines Element. Bl. Mai—Aug. 1715— über 2600 m. Auf Geröllfluren, Wiesen, auf Alluvionen usw. auf Kalk verbreitet, auf Urgestein weniger. Zwischen Samaden und Pontresina häufig; Flazalluvion 1715 m; Kiesinsel im Flazbach 1730 m; Rosegbachalluvionen 1920 m, 2000 m; ob der Acla Colani auf dem Schuttkegel 1900 m, in den Urg.-Felsen darüber 2040 m, 2250 m; Blais dellas Föglias Urg. 2000 m; am Tschiervaweg Urg. 2200 m; Matte bei Pontresina 1780 m; Berninabachalluvion 1870 m; Urg. Felsschutt im Val Languard 2400 m; Urgesteinsweide am Languardweg 2400 m; Kalkfels hinten im Val Languard 2590 m; Lärchwald ob Pontresina Urg. 1850 m, 2000 m, 2200 m; auf der Moräne an der Berninastraße 1860 m; Südwesthang des Piz Albris im Bergföhrenbestand, kalkhaltiges Wasser 2200 m; im Heutal am Albrishang 2150 m, 2400 m; am Pischahang, Kalkwasser 2300—2450 m; am Tschüffer Kalk 2300— über 2600 m; Alp la Stretta Urg. 2350 m; am ganzen Piz Alv herum an den Kalkschutthalden 2150—2600 m; Nordfuß des Piz Minor 2300 m; Alp Bregaglia Kalkzug 2150 m (Brockmann,!); westl. Ende davon 2200 m (Brockmann); Nordhang des Arlasgrates 2300 m; Südosthang 2300 m kalkhaltiger Fels; alte Alluvion des Minorbaches 2100 m; am Piz Lagalb Urg. 2600 m usw.

Thlaspi, Täschelkraut.

†**Th. arvense** L. — Ruderal bis 1900 m. Schutthaufen am Inn bei Samaden 1715 m; Flazanschwemmung bei Celerina 1720 m; Misthaufen in der Champagna 1720 m, bei S. Gian 1720 m, gegen Pontresina 1740 m; Erdhaufen am Flazbach 1760 m; häufig an der Straße 1780 m: Verbauungswall ob Pontresina 1900 m; bei Morteratsch 1900 m.

Th. alpestre L. nur in der var. Salisii (Brügger) Gremli. —1710—2309 m. Auf Wiesen, Schuttstellen, in lichtem Wald, an sonnigen Rainen. In der Champagna und Champagnatscha häufig; S. Gian 1720 m; Berninastraßenbord 1780 m häufig; Schuttkegel bei der Acla Colani 1900 m; Rosegtal-

Ausgang Matte 1830 m; Blais bei der Alp prüma 2000 m; in Lichtungen im Plaun God 1750 m; »Tais«-wald bei Pontresina, am 13. Aug. 06 an einem reifen Fruchtexemplar zweite Blüte; Wiesen und Raine um Pontresina 1760—1830 m; Waldschlucht ob Pontresina 1830 m; Alp da Pontresina 2120 m; Schutt an der Straße 2060 m; Quellrain auf Bernina alta 2100 m; Schutthaufen am Berninahospiz 2309 m.

Cochlearia, Löffelkraut.

†**C. Armoracia** L. — Meerrettig (= *Armoracia rusticana* Fl. Wett.). Schutthaufen bei der kleinen Flazbachbrücke 1750 m.

Kernera.

K. saxatilis (L.) Rchb. — Bl. Juli. 2020—2700 m. Auf Geröllhalden, in Felsen, nur auf Kalk. Crasta da Staz Kalkfels 2020 m; Kalkgeröllhalde im Heutal 2550 m; Kalkschutthalde am Piz Tschüffer 2700 m; Kalkgeröllhalde am Piz Alv 2400—2500 m; kleines Plateau am Piz Alv 2650 m (Schröter man.); Alp di Bregaglia Kalkband 2150 m (Brockmann, !).

Sisymbrium, Rankensenf.

†**S. Sophia** L. — Schuttablagerungen am Inn bei Samaden 1715 m.

Myagrum, Hohldotter.

†***M. perfoliatum** L. — Bei St. Peter ob Samaden 1800 m (herb. Cand.).

Isatis, Waid.

†**I. tinctoria** L. — Schuttablagerungen am Inn bei Samaden 1715 m.

Erucastrum, Rampe.

E. obtusangulum (Schleich.) Rchb. — Schuttablagerung am Inn bei Samaden 1715 m.

E. Pollichii Sch. u. Sp. — Im Plaun God beim Pflanzgarten 1750 m (Brügg. man.).

Brassica, Kohl.

†**B. arvensis** (L.) Scheele (= *Sinapis arvensis* L.) Senf. — 1710—2309 m. Ruderal. Schutthaufen am Inn bei Samaden 1715 m, in der Champagna 1720 m, hinter Pontresina 1810 m, beim Berninahospiz 2309 m; Berninastraßenbord, Südseite 2300 m.

†**B. oleracea** L. — Schuttablagerung am Inn bei Samaden 1715 m.

†**B. Rapa** L. — Rübe. Schutthaufen am Inn bei Samaden 1715 m, in der Champagna 1720 m, bei der kleinen Flazbachbrücke 1750 m, bei der Rosegbrücke 1780 m; Berninastraßenbord 2060 m, 2100 m.

Var. *campestris* L. — Staz 1810 m (Brügg. Fl. T.).

†**B. elongata** Ehrh. ssp. *armoracioides* Czern. — Schuttablagerung am Inn bei Samaden 1715 m.

Raphanus, Rettig.

†**R. Raphanistrum** L. (= *Raphanistrum Lampsana* Gärtn.) — Schutthaufen am Inn bei Samaden 1715 m (herb. Cand.); Pontresina (Brügg. man.); Muraglwiese 1780 m.

Barbaraea, Winterkresse.

B. vulgaris R. Br. — Schuttablagerung am Inn bei Samaden 1715 m.

***B. verna** (Mill.) Aschers. (= *B. praecox* R. Br.). — Bahndamm zwischen Samaden und Celerina 1720 m.

Roripa (= *Nasturtium*), Brunnenkresse.

R. islandica (Oeder) Schinz u. Thell. (= *Nasturtium palustre* (Leysser) DC.). — 1715—2309 m. An Tümpeln, im feuchten Kies.

Var. *laxa* Rikli. — Innufer bei Celerina 1720 m; im Kies an der Flazmündung 1715 m; Innufer zwischen Samaden und Celerina 1715 m (leg. Hegi in herb. Pol.); am linken Flazufer unterhalb Pontresina; Graben beim Berninahospiz 2309 m (Brockmann,!).

F. *alpestris* Rikli. — Tümpel über der Alp da Bondo 2180 m.

Var. *erecta* Brügger. — Charnadüra-Schlucht 1730 m.

†**R. silvestris** (L.) Besser (= *Nasturtium silv.* R. Br.). — Straßenbord bei Samaden 1720 m.

Cardamine, Schaumkraut.

C. alpina Willd. — Arktisches Element. Bl. Aug. 2300—2987 m[1]). Typische Pflanze der Schneetälchen, selten auf feuchtem Felsschutt. Schneetälchen zwischen Gneistrümmern auf Aguagliouls 2550 m, am linken Seitenbach im Val Muragl 2460 m, am Muraglseeufer 2710 m (herb. Cand.,!), am Muottas Muragl-Grat 2800 m; Schneemulden im Val Languard 2600 m; Schneetälchen am Languard 2700 m, Schneetälchen am Chatscheders 2770 m, Gipfel 2987 m[1]); Curvuletum am Stretta 2770 m usw.; auf dem Colle del Fieno 2480 m; auf der Gletscherinsel Isla Persa auf feuchtem Felsen 2700 m; unterhalb der Diavolezzahütte 2800 m; Schneetälchen am See im Val d'Arlas 2350 m, im Val Minor häufig 2300—2400 m, Bachmulde im Polytrichetum 2540 m; ums Berninahospiz, Giuf, Pastura di Lagalb, Fuorcla Minor und Lagalb bis 2750 m am Piz Lagalb (Brockmann,!) usw.

C. resedifolia L. — Mitteleuropäisch-alpines Element. Bl. Juni—Aug. Überall verbreitet von 1715—3260 m. Fehlt auf Kalk. Tiefe Standorte: Flazalluvionen 1720 m; Hügel S. Gian 1725 m; Weide Champagna 1715 m;

---

[1]) Dies könnte auch *resedifolia* var. *nana* gewesen sein.

am Stazersee 1830 m am 26. Mai 06 schon blühend; Weide im Lärchwald am Rosegtalausgang 1850 m; Berninabachalluvion 1830 m; Lärchwald ob Pontresina, ein sehr vielstengeliges Exemplar von 23 cm Höhe; usw. Hohe Standorte: Elynetum in den Felsen der Gletscherinsel Aguagliouls 2760 m; Piz Umur 2620 m; am Languard Felskegel 3260 m (J. Braun, 3250 a. 1909) Felsen am Piz Vadret 3140 m; Chatscheders Gipfel 2987 m; am Stretta Fels 2930 m; Felsen am Chalchagn 2970 m; auf den Gletscherinseln Isla Persa 2700 m, Gemsfreiheit 3100 m; Curvuletum unterhalb der Diavolezzahütte 2800 m; Curvuletum am Munt Pers-Grat 3000 m; auf dem Gipfel des Piz Trovat 3150 m; Diavolezza Ostkuppe 3040 m; am Piz dels Lejs 2800 m; am Piz Lagalb bis auf den Gipfel 2962 m usw.

Var. *nana* O. E. Schulz. — Gegen Fuorcla Surlej 2700 m; auf der Fuorcla Muragl 2895 m usw.

C. pratensis L. — Wiesen und Innufer bei Celerina 1720 m und S. Gian; Muraglfettmatten 1780 m.

Var. *Hayneana* (Welw.) Schur.

Im Flazgeschiebe 1730 m.

C. amara L. — Bl. Juni—Sept. 1715—2380 m. An Bächen, Quellen, Sümpfen, auf Alluvionen, nassen Lägern. Um den 20. Juni erscheinen die Wiesen vor Pontresina ganz gelb, teils dunkler von *Taraxacum*, teils heller von *Viola tricolor alpestris*. Kreuz und quer ziehen sich 1 m breite, ganz weiße Streifen von *Cardamine amara*, den Bächlein und Bewässerungsgräben entlang. Innufer, Flazufer häufig; Palüd Chapè Sumpf 1790 m; Quellflur ob Stazersee 1880 m; Rosegbachufer und -Alluvionen 1820 m, 2000 m; Alp Misaun Läger 2005 m; Sumpf im Plaun God 1750 m; Quellen im Val Muragl 2380 m, diese Quellen behalten den ganzen Sommer eine Temperatur von 2°. Berninabachalluvion 1830 m; Matten um die Berninahäuser gemein 2040 m; Südfuß des Piz Alv 2100 m; Val Minor am Bach 2120 m; am Lago Crocetta 2306 m (Brockmann, !) blühte am 5. Sept. 1905.

Hutchinsia, Gemskresse.

H. alpina (L.) R. Br. (= *Lepidium alpinum* L.). — Alpin-nordeuropäisches Element. Bl. Juli, Aug. 1870—3020 m. Auf Schutt- und Geröllfluren. Auf Kalk und ganz selten auf Urgestein.

Var. *intermedia* Glaab. — Auf der Gletscherinsel Aguagliouls zwischen Moräne und Fels, Urgestein 2550 m; Kalkfels gegen die Diavolezza 2550 m.

Var. *brevicaulis* (Hoppe) Glaab. — Mitteleuropäisch-alpines Element. Am Chapütschin 2470 m; etwas unterhalb Fuorcla Surlej, Urgesteinsweide, Osthang 2700 m; Muraglseeufer Urgestein 2710 m neben *Cardamine resedifolia*, *Sedum alpestre* usw.; am Vadret 3020 m; Berninabachalluvion 1870 m; im Heutal am Pischahang 2600—2700 m; auf dem Pischa-Plateau, Kalkschieferschutt 2780 m; Tschüffer-Plateau 2750 m; am Tschüfferhang Kalk 2600 m, 2800 m; zwischen Piz Tschüffer und Piz Chatscheders Plateau 2750 m; am Piz Alv am ganzen Berg bis auf den Gipfel 2976 m (Schröter man. 1889, 1905!); Alluvionen der Alp Bregaglia 2120 m; am Arlassee 2350 m; Arlasgrat Kalk 2400 m, 2500 m, Nordhang 2580 m (Brockmann); im Bachkies des Val Minor 2300 m; am Chalchagn 2840 m usw.

Capsella, Täschel.

C. Bursa pastoris (L.) Mönch. — 1700—2309 m. Ruderalstellen, Wegränder usw. Schutt- u. Misthaufen bei Samaden, in der Champagna, um Pontresina, in Massen; im Rosegtal Alp Misaun 2000 m: Alp da Pontresina 2120 m; Berninastraßenbord bei Pontresina häufig, 1950 m, 2100 m, 2120 m, 2309 m, Südseite 2300 m, 2270 m.

Var. *sinuata* Schleich. — Berninastraßenbord 2300 m.

Camelina, Leindotter.

†**C. sativa** (L.) Crantz. — Champagna 1720 m.

Draba, Felsenblümchen, Hungerblume.

D. Hoppeana Rchb. (= *D. Zahlbruckneri* Host. = *D. glacialis* Hoppe u. Koch). — Alpen-Element. Im *Salix retusa*-Rasen am Piz Alv, Kalk 2600 m und auf dem Gipfel des Piz Alv 2976 m (det. Schröter); Piz Padella 2860 m (Brügg. in Herb. Pol.); Languard (Brügg. in Heer N. Fl.).

D. aizoides L. — Alpin-nordeuropäisches Element. Bl. Mai—Aug. 2000—2980 m. Auf Schuttfluren, Geröllfluren, Gipfeln usw. auf Kalk verbreitet, auf Urgestein selten; Val Languard Urg.weide 2400 m; im Curvuletum am Languard-Seeausfluß hinten im Tal 2600 m; Kalkhang am Languard 2590 m; Las Sours 2900 m und auf dem Gipfel 2980 m in Urg.-felsspalten, die ganz mit *Lecidea geographica* bedeckt sind, gar kein Kalk in der Nähe; Montebello, neben Granitfelsen 2000 m; Berninabachalluvionen 2000 m; am Pischahang; am Piz Tschüffer und Piz Chatscheders 2600 bis 2700 m; Alp la Stretta 2350 m, 2450 m; am Piz Alv häufig, 2100—2700 m; Kalkhang am Berninabach bei der Alp da Bondo 2120 m; Bernina alta 2100 m, am 23. Mai 1906 schon blühend; Val Minor-Eingang häufig 2120 bis 2200 m; am Piz Lagalb Urg. 2700 m.

D. fladnizensis Wulf. (= *D. Wahlenbergii* Hartm.). — Arktisch-altaisches Element. Bl. Juli. 2600—3170 m[1]. In Felsen auf Gipfeln.

Var. *homotricha* Lindbl. — Am Piz Languard Urg. 3000 m (Brügg. man.,!), im Feinschutt 3170 m; Las Sours-Gipfel Urg. 2980 m; Felsen am Vadret Urg. 3080 m; Kalkfels und Geröll am Pischahang 2600 m; Kalkgeröll am Tschüffer über 2600 m, 2870 m; Piz Lagalb-Gipfel Urg. 2962 m.

Versus var. *heterotricha* Lindl. — Languard Gneisfels 2900 m.

---

[1] Setze 3170 m statt 3080 m auf den Seiten 269 ff., 285 ff.

D. carinthiaca Hoppe (= *D. Johannis* Host = *D. nivalis* D.C.). — Arktisches Element. Bl. Juli. 1715—2900 m. In den Felsen, an Hängen usw. Champagna 1715 m; ob der Acla Colani in den Felsen 1950 m, 2200 m; Heutal (Brügg. in Fl. T.); Pischahang 2600 m; am Piz Tschüffer Kalk 2400 m, über 2600 m; zwischen Piz Tschüffer und Piz Chatscheders 2750 m; Nordhang des Minor Kalk-Firmetum 2500 m; am Piz Alv Kalk Südwesthang 2200 m, 2600 m; am Piz Minor 2900 m; am Piz Lagalb 2600 m.

D. Thomasii Koch. — Heutal (Muret in Brügg. man.); Kalkfels am Piz Tschüffer 2500 m, über 2600 m.

D. tomentosa Wahlb. — Mitteleuropäisch-alpines Element. Am Piz Tschüffer Kalk 2400 m, 2700 m, 2870 m, Gipfel 2920 m; am Piz Alv auf dem Grat Kalk 2800—2900 m.

D. dubia Suter (= *D. frigida* Sauter = *D. stellata* Koch). — Arktisch-altaisches Element. Bl. Juli. 1920—3180 m. In Felsspalten, auf Geröllhalden; Kalkliebend, aber nicht kalkstet. Clavadels Felshang Urg. 1920 m; am Tschiervaweg Urg. 2200 m; ob Pontresina in den Felsen 1950 m; Las Sours-Gipfel Urg. 2980 m; am Piz Languard Urg. 3000 m, 3180 m (Brügg. bei 3090 m in Heer N. Fl.); Südwesthang des Piz Albris neben Bergföhren in den Felsen, Kalkwasser, 2200 m; am Pischahang und Tschüfferhang, Kalkgeröll 2600 m; Fels am Chatscheders 2980 m; am Piz Alv Kalkfelsen 2200 m südwest, 2600 m; am Piz Minor Urg. 2500—2650 m, 2900 m; am Südfuß des Piz dels Lejs Urg. 2400 m, am Hang 2500 m, 3000 m; Kalkfelsen an der Diavolezza 2550 m; Kalkfelsen am Piz d'Arlas, Südosthang 2300 m; am Piz Trovat Urg. Südexp. 3000 m; am Piz Lagalb Urg. Nordfuß 2400 m, Südosthang 2600, Osthang 2700 m.

***D. carinthiaca × dubia.** — Samaden (Brügg. herb. v. 15. Juni 1885).

Stenophragma, Schmalwand.

St. Thalianum (L.) Cel. (= *Arabidopsis Thalianum* Heinh. = *Sisymbrium Thalianum* Gaud. = *Arabis Thaliana* L.). — Unter Felsen oberhalb Pontresina-Laret 1920 m.

Turritis, Turmkraut.

T. glabra L. — Karflur neben dem Languardbach-Wasserfall 1920 m.

Arabis, Gänsekresse.

A. pauciflora (Grimm) Garcke (= *A. brassiciformis* Wallr. = *Brassica alpina* L.) — Rosegtal, Karflur ob der Acla Colani, Südosthang Urg. 1950 m.

A. alpina L. — Arktisches Element. Bl. Juli, Aug. 1715—2976 m. Auf Fels- und Geröllfluren, auf Alluvionen usw., auf Kalk- und Urgestein.

Alluvionen des Flazbaches 1715 m, des Rosegbaches 1900 m, 2000 m, des Berninabaches 1900 m, 2100 m, des Heutalbaches 2330 m, 2450 m, des Minorbaches 2150 m, 2220 m. Tiefe Standorte auf anstehendem: Pontresiner Schlucht 1770 m; in den Felsen am Schuttkegel ob der Acla Colani 1900 m, 2000 m, 2200 m; Blais dellas Föglias 2000 m, häufig unter *Alnus viridis*; Wiese bei den Berninahäusern 2030 m: Südfuß des Piz Alv Kalk 2150 m. Hohe Standorte: Auf der Gletscherinsel Piz Umur 2620 m, 2760 m; auf der Fuorcla Muragl Südexp. 2890 m; am Südhang des Piz Vadret 2910 m; an den Hängen des Piz Albris, der Pischa, des Piz Tschüffer 2600—2870 m; Schutt am Stretta 2780 m; am Piz Alv Kalk 2600 m, Felsen, 2650 m, 2800 m und auf dem Gipfel 2976 m; am Piz Minor 2920 m und Piz dels Lejs, Südexp. 2500—2650 m; Diavolezzagrat Nordostexp. 2810 m; Südhang des Piz Lagalb 2500—2650 m usw.

A. **hirsuta** (L.) Scop. — Waldschlucht ob der Kirche Pontresina 1850 m; Karflur neben dem Languardbach-Wasserfall 1950 m; Straßenrand bei Montebello 1980 m.

A. **Halleri** L. — Arktisches Element. In Fettmatten bis 1880 m. Champagna bei Samaden häufig 1715 m bis zu 40 cm hoch werdend, Blüten lilafarbig, *Cardamine pratensis* vortäuschend; Wiesen bei Celerina häufig 1720 m (Brügg. Fl. v. Ostrh.,!), Belvoir-Wiesen bei Pontresina 1770 m; bei der obern Kirche von Pontresina 1880 m; im Waldhumus bei Puntota 1780 m.

A. **coerulea** (All.) Hänke. — Mitteleuropäisch-alpines Element. Bl. Juli, Aug. 2330—2870 m. Auf Schutt- und Geröllfluren, kalkliebend. Auf der Gletscherinsel Aguagliouls im Schneetälchen zwischen Moräne (Gneiß) und Gneißfels 2550 m, im Curvuletum 2600 m; beim Muraglsee 2710 m (herb. Cand.); im Heutal Bachalluvionen 2330 m, 2450 m; Pischa-Plateau, Kalkschiefer, 2750 m; Tschüffer-Plateau, Schiefer, 2750 m; Schuttflur am Piz Tschüffer, Kalk, 2800 m, 2870 m; zwischen Tschüffer und Chatscheders 2750 m: Kalkschutthalde am Fuß des Piz Chatscheders 2600 m; gegen Stretta 2780 m; Kalkgeröllhalden am Piz Alv 2500 m, 2600 m, 2650 m, 2800 m; Nordhang des Piz d'Arlas, Kalk 2580 m (Brockmann).

A. **pumila** Jacq. (= *A. scabra* All. = *A. nutans* Mönch.). — Mitteleuropäisch-alpines Element. Bl. Juli. 1850—2750 m. Auf Schutt- und Geröllfluren, kalkstet. Berninabachalluvionen 1850 m; Heutal (Theobald in Brügg. man.); Kalkfelsen gegen La Pischa 2600—2700 m; Kalkgeröllhalde am Piz Tschüffer 2750 m; am Piz Alv Kalk, Geröllhalde Südostexp. 2200 bis 2600 m, Westexp. 2200 m, Seslerietum 2450 m, Grat 2750 m: Kalkband der Alp da Bondo 2150 m; Kalkfelsen im Val d'Arlas 2500 m.

A. **bellidifolia** Jacq. — Mitteleuropäisch-alpines Element. Bl. Juli. 1870—2620 m. Auf Flachmooren, an Quellen, Sümpfen. Berninabachalluvion 1870 m; Languard (Brügg. in Heer N.Fl.); Sumpf der Alp da

Pontresina 2120 m; Quelle vorn im Heutal 2200 m; Bergschweiß-Sümpfe am Albrishang 2400 m, am Tschüfferhang 2450 m, 2620 m; Flachmoor bei der Brücke 2084 m; Sumpf bei Bernina alta 2100 m (Brockmann); Bachkies im Val d'Arlas 2150 m (Brockmann); Quelle im Val d'Arlas 2400 m.

A. alpestris Schleich. in Rchb. (= *A. arcuata* Shuttlew. = *A. ciliata* R. Br.). — 1720—2600 m. Auf trockenen Wiesen ziemlich verbreitet. Champagna 1715 m; auf S. Gian 1720 m, am 25. Mai 1906 schon blühend; Kalkband der Crasta da Staz 2010 m; am Rosegtalausgang im lichten Lärchwald 1850 m, in der Matte 1810 m, am Südosthang 1810 m; in den Wiesen um Pontresina häufig 1800—1900 m; am Pischahang 2600 m; Semperviretum am Piz Alv 2500 m.

Var. *glabrata* Gren. et Godr. — Wiesenborde vor Pontresina 1780 m.

Var. *vestita* Gremli. — Auf der Anhöhe S. Gian 1730 m; Kalkband der Crasta da Staz 2010 m; Rasenplanken ob der Acla Colani 1920 m.

Var. *alpestris* Burnat. — Sonnige Magermatten zwischen Samaden und Pontresina 1730 m.

Erysimum, Schotendotter.

***E. helveticum** D.C. — Christolais bei Celerina 1750 m (herb. Cand.).

Var. *pumilum* Gaud. — Samaden (Brügg. in Fl.T.).

***E. hieraciifolium** L.

Ssp. *strictum* (Fl. Wett.) Rouy et Fouc. — Christolais bei Celerina 1750 m (Brügg. in Fl. T.).

Alyssum, Steinkraut.

†**A. Alyssoides** L. (= *A. calycinum* L.). — Schuttablagerungen am Inn bei Samaden 1715 m.

Berteroa, Graukresse.

†**B. incana** (L.) DC. (= *Alyssum incanum* L. = *Farsetia incana* R. Br.). — Schuttablagerungen am Inn bei Samaden 1715 m (herb. Cand.).

Bunias, Zackenfrüchtchen.

†***B. orientalis** L. (= *Laelia orientalis* Desv.). — Wiese bei Samaden (herb. Cand.).

Fam. **Resedaceae,** Resedagewächse.

Reseda.

†**R. odorata** L. — Schuttablagerung am Inn bei Samaden 1715 m.

Fam. **Droseraceae**, Sonnentaugewächse.

Drosera, Sonnentau.

D. rotundifolia L. — Torfsümpfe. »Palüd Chapè« bei Celerina 1800 m; Stazersee (Overton, Candrian, !); »Pedmunt« Sumpf im Plaun God 1730 m; Torfgrund bei Pontresina, jenseits der Flazbrücke (Brügg. in Fl. v. Ostrh.).

D. anglica Huds. (= *D. longifolia* L. z. T.). — Flachmoor am Stazersee 1813 m (Heer, Brügg., Krättli, Candrian, !).

×**D. obovata** M. K. = *D. anglica* × *rotundifolia*. — Stazersee (Krättli in Brügg. man.)

Fam. **Crassulaceae**, Dickblattgewächse.

Sedum, Fetthenne.

†**S. Telephium** L. — Bl. Sept. Schutthaufen am Inn bei Samaden 1715 m; Schutthaufen auf S. Gian 1730 m.

†**S. spurium** M. Bieb. — Pontresina Fels 1770 m.

S. villosum (L.) Scop. — Bl. Juni. Sumpfige Stellen am Wegrand beim Stazersee 1815 m (Brügg. in Fl. T.,!); Pontresina (Cav. in Brügg. man.); Val Roseg (herb. Cand., Moritzi); feuchte, moosige Stelle am Eingang ins Val Roseg 1790 m.

S. atratum L. — Mitteleuropäisch-alpines Element. Bl. Juli, Aug. 1715—2976 m: Feingeröll-Schutt, Sand, Kies. Nur auf Kalk, aber da verbreitet. Begnügt sich mit wenig Kalk, indem sie im Bachschutt vorkommt, wenn der Bach nur kleine Kalkvorkommnisse in seinem Einzugsgebiet hat. Flazmündung 1715 m; Champagnatscha 1720 m; Waldheide auf Crasta da Staz Kalk 2020 m; Kalkfels im Val Languard 2590 m; Berninabachalluvionen 1870 m, 2000 m, 2100 m; Kalkfeingeröll am Pischahang 2600 m; Tschüfferhang 2300 m, 2600 m; Chatschedershang Curvuletum, aber Kalkgeröll nahe bei 2700 m; Stretta 2350 m; am ganzen Piz Alv Kalk 2150 m, 2200 m, 2450 m, 2500 m, 2630 m, Gipfel 2976 m; Berninastraßenbord 2000 m; Val Minor hinten Urgesteinfelsen 2450 m (darüber am Paß eine Kalklinse); Kalkband der Alp Bondo und seine Fortsetzung durchs Val Arlas 2150—2680 m (Brockm.,!) usw.

S. annuum L. — Alpin-nordeuropäisches Element. Bl. Juli, Aug. Bis 2050 m. Kieselstet. Nicht verbreitet wie im Puschlav. Schutthaufen am Inn 1715 m; S. Gian 1720 m; Mauern Pontresina 1780 m und Lärchwald darüber 1900 m; Blockflur neben dem Languardwasserfall 1900 m; Berninastraßenbord 1840 m, 2000 m, 2050 m; Berninabachalluvionen 2000 m; Bernina (Brügg. herb.).

S. dasyphyllum L. — Bl. Aug. Bis 2200 m. Felsen; auf Kalk und Urgestein; nicht häufig. S. Gian 1720 m; Crasta da Staz Kalkfels 2010 m;

Felsen am Schafberg 1920 m, 2000 m, am Languardwasserfall 1900 m; Felsen Clavadels 1920 m, ob Acla Colani 2000 m, 2040 m, 2100 m; Felsen ob Blais dellas Föglias 2100 m; Felsen Westhang Albris 2200 m.

S. album L. — Bl. Aug. Mauer an der Berninastraße 1950 m; Felsen ob Acla Colani 2000 m, 2100 m; Südfuß Piz Alv Kalk 2150 m, 2200 m.

S. acre L. — Bl. Aug. Bis 2030 m. Mauern, Kies, Sand. Schutthaufen am Inn 1715 m; Allmend Champagna, Champagnatscha, Flazalluvion 1715 m; S. Gian 1720 m; Pontresina (Brügg. man.) Mauer mit *S. annuum* 1780 m; Berninastraßenbord 1830 m, 2030 m; Schutthaufen an der Rosegbrücke 1780 m.

S. alpestre Vill. (= *S. repens* Schleich.). — Mitteleuropäisch-alpines Element. Bl. Juli, Aug. 1720—3260 m. Feinschutt, Wiesen, besonders Curvuletum, Schneetälchen usw. im ganzen Gebiet auf Urgestein verbreitet, hauptsächlich 2200—2800 m; fehlt auf Kalk. Tiefe Standorte: Flazalluvion 1715 m; Wald unter Pontresina 1770 m; Berninabachalluvion 1870 m; Pontresinerwald 1900 m usw; Schuttkegel Acla Colani 1900 m usw. Auf den Gletscherinseln Aguagliouls, Piz Umur und Isla Persa. Hohe Standorte: Las Sours 2900 m; am Piz Languard bis 3260 m (J. Braun); Curvuletum am Munt Arlas Roseg 2830 m; Curvuletum am Chatscheders 2930 m; am Piz dels Lejs 2850 m; unterhalb Diavolezza 2800 m; Curvuletum und Feinschutt am Chalchagn 2900 m; am Munt Pers 3000 m; am Trovat 2800 m; am Lagalb 2960 m usw. usw.

***S. mite** Gilib. (= *S. sexangulare auct.*). — Bevers »Plaz« auswärts überm Weg (Krättli in herb. Pol.).

Sempervivum, Hauswurz.

S. arachnoideum L. — Mitteleuropäisch-alpines Element. Bl. Aug., Sept. 1700—2770 m. Felsen, Schuttfluren usw., Alluvionen. Vaccinietum im Humus auch ohne Steinunterlage; im ganzen Gebiet auf Urgestein verbreitet, selten auf Kalk (7 von 66 Standortsaufnahmen). Kalkfels im Val Languard 2590 m; Kalkschafweide am Tschüffer 2550 m; Kalkweide und Schutt am Piz Alv 2150—2250 m. Hohe Standorte: Fels am Pischahang 2600 m; am Stretta 2770 m; Schuttkopf am Tschüffer 2700 m; am Piz dels Lejs Grat Curvuletum 2670 m, Fels 2770 m; Feingeröll am Lagalb 2700 m usw.

S. montanum L. (z. T. *S. Braunii* Funk.). — Mitteleuropäisch-alpines Element. Bl. Aug., Sept. 1700—3260 m. Hauptsächlich auf Fels, aber auch Weiden, Alluvionen, Schuttfluren, Geröllfluren, Curvuletum, Vaccinietum, Semperviretum usw.; im ganzen Gebiet auf Urgestein sehr verbreitet, auf Kalk selten (nur 7 von 102 notierten Standorten). Kalkgeröll am Tschüffer 2350 m, 2600 m, am Alv 2200 m, 2500 m, 2600 m, 2630 m; Kalkband Alp Bondo 2150 m. Hohe Standorte: Muottas Muraglgrat 2800 m, Fels

Vadret 3000 m; Las Sours 2900 m; Languard 3260 m (J. **Braun**); Fels Rosatsch 2900 m, Munt Arlas 2830 m, Surlej 3020 m; Chatscheders Fels 2980 m, Minor 2900 m; Curvuletum am Munt Pers 3000 m.

S. **alpinum** Griseb. u. Schenk. — Bl. Aug. Bis 2300 m. Fels unter Sass nair im Rosegtal 2100 m; Felsen ob Pontresina 2100 m; Heutal (**Koch** Syn.,!) öfters mit folgender Art verwechselt. J. **Braun** hält diese alle für Formen von *tectorum*.

S. **tectorum** L. — Bl. Aug. Bis 2650 m. Wiesen, Weiden usw. verbreitet. Schafberghänge, Roseghänge, Blais dellas Föglias 2080 m; Pinetum am Albris 2000 m; im Heutal verbreitet auf Urgestein und Kalk bis 2650 m am Chatschedershang; am Piz Alv Kalk; Val Arlas Kalk 2500 m usw.

S. **Wulfeni** Hoppe. — Alpen-Element. Bl. Juli, Aug. 1950—2610 m. Magermatten, Fels; auf Urgestein und Kalk, nicht sehr verbreitet. Muottas Muragl 2300 m; am Schafberg, West- und Südwesthang 2200 m, 2300 m; Val Languard 2150 m (herb. **Braun**), 2300 m, Kalkfels 2590 m; Roseg (Moritzi); Fels ob Acla Colani 1950 m; am Tschiervahang 2200 m; Heutal (Killias); Albrishang 2200 m, Pischahang 2250 m, 2280 m, 2450 m, gegen Tschüffer Kalk 2400 m, gegen Val Torta 2300 m, 2610 m; Osthang Val Arlas 2400—2500 m; Cambrena Arlasosthang 2450 m. Bastarde von Semperviven sehr verbreitet.

× S. **Heerianum** Brügg. = *alpinum* × *arachnoideum*. — Heutal (**Brügger** 1877 in **Brügg.** man. nach **Seiler** ohne Beleg).

S. **alpinum** × **Wulfeni**. — Osthang Val Arlas 2500 m (teste Hayek); Lago bianco am »Stein« 2270 m (vielleicht *tect.* × *Wulf.*).

× S. **rhaeticum** Brügg. = *alpinum* × *montanum*. — Samaden, Bernina (**Brügg.** man.).

S. **arachnoideum** × **montanum**. — Acla Chuoz-Heide 1700 m; Vaccinietum S. Gian 1720 m; Schwemmland eiserne Brücke 1725 m; Curvuletum Muottas da Celerina 2500 m; Fels und Mähmrasen ob Acla Colani 2000—2040 m; Fels Alp Sass nair 2330 m; Tschierva Seitenmoräne 2520 m; Heutal (**Brügger**); Tschüfferhang 2350 m; Stretta Fels 2770 m; Piz Alv Südwesthang 2200 m; Val Minor 2400 m; Piz dels Lejs Fels 2770 m; Val Arlas Osthang 2500 m.

S. **arachnoideum** × **tectorum**. — Tschüfferhang Kalk 2350 m.

S. **arachnoideum** × **Wulfeni**. — Val Minor Fuß des Piz dels Lejs 2350 m.

× S. **Funckii** F. Braun = *montanum* × *tectorum angustifolium*. — Heutal (**Brügger** in **Koch** Syn. III. Ed. S. 947,!).

× S. **Braunii** Facch. (= *S. Huteri* Kern. = *S. Theobaldi* Brügg. 1867) = *montanum* × *Wulfeni*. — Muottas Muragl 2300 m häufig; Val Languard 2300 m; Heutal gegen Val Torta 2400 m; Südwesthang dels Lejs 2350 m; Osthang Val Arlas 2400 m.

× **S. Comollii** Rota = *tectorum* × *Wulfeni*. — Muottas Muragl (herb. Cand.); Lago bianco am »Stein« 2270 m (vielleicht *alp.* × *Wulf.*); Heutal 2200 m (Brockm.).

Fam. **Saxifragaceae**, Steinbrechgewächse.

Saxifraga, Steinbrech.

S. **oppositifolia** L. — Arktisch-altaisches Element. Bl. Juli, Aug. 1750—3465 m. Schutt- und Geröllfluren, Fels, Alluvionen, Moränen usw.; auf Urgestein und Kalk; im ganzen Gebiet von 2200—3100 m verbreitet; auf tiefere Standorte öfters herabgeschwemmt: Berninabachschlucht Pontresina Fels 1750 m; Rosegalluvionen 1920 m, 2000 m; Fels ob Tschiervaweg 2200 m; Heubachschlucht 2030 m; Berninabachalluvion 2000 m; Berninastraßenmauer 2084 m; Westhang Piz Alv. Kalk 2200 m. Hohe Standorte: Felsen Vadret 3080 m; Las Sours Gipfel 2982 m; Fels Piz Surlej 3020 m; Gneiskopf hinter Tschüffer 2900 m; Fels Chatscheders 2980 m; Piz Stretta Gipfel 3108 m; Piz Alv Kalk Gipfel 2976 m; Piz Minor bis Gipfel 3052 m; Piz dels Lejs 3045 m; Munt Pers 3000 m; Trovat Fels 3050 m; Lagalb Gipfel 2962 m (Brockm.,!); Piz Palü 3465 m (Heer Niv. Fl. S. 76).

Die übrigen Arten der Sektion *Porphyrion* fehlen dem Gebiet.

S. Aizoon Jacq. — Arktisches Element. — Bl. Juli, Aug. 1700—3100 m. Felsen; im ganzen Gebiet verbreitet auf Urgestein und Kalk. Hohe Standorte: Fels Vadret 3000 m; Las Sours 2900 m; auf der Gletscherinsel Aguagliouls auf Schutt und Fels 2700 m; Felsen am Tschüffer 2700 m; Stretta 2770 m, Minor 2900 m, dels Lejs 2770 m; Diavolezza Nordostgrat 2810 m; auf der Gletscherinsel Gemsfreiheit 3100 m; am Lagalb 2700 m usw.

Var. *elongata* Engler. — Waldschlucht ob Pontresina 1830 m.

Var. *brevifolia* Engler. — Cambrenamoräne 2350 m.

S. caesia L. — Mitteleuropäisch-alpines Element. Bl. Aug. 1770—2770 m. Fels, Geröll- und Schuttfluren; nur auf Kalk, da aber verbreitet. Kalkschutt am Padella bei Samaden 2770 m; Kalkhänge Pischa, Tschüffer, Chatscheders 2300—2700 m; am Piz Alv Kalk 2150—2650 m; Kalkband Alp Bondo mit Fortsetzung zum Arlasgrat 2150—2680 m (Brockm.!); Kalklinse Arlas—Diavolezza 2550 m usw.

S. aspera L. — Mitteleuropäisch-alpines Element. Bl. Juli, Aug. 1850—3268 m.

Typica. 1850—2330 m. Felsen. Muottas Muragl 2300 m; am Schafberg — Sours 1900—2300 m; Val Languard 2300 m; im Rosegtal Felsen Clavadels, Acla Colani, Sass nair, Alp Ota, Tschierva 1920—2330 m.

Var. *elongata* Gaud. — Wald ob Pontresina Giarsun 1850 m.

Var. **bryoides** L. — 2000 (auf Alluvionen von 1870 m an) —3268 m.

Felsen, Gräte, Gipfel, Schutt- und Geröllfluren, Alluvionen, Curvuletum; im Gebiet auf Urgestein sehr verbreitet; fehlt auf Kalk. Berninabachalluvionen 1870 m; Rosegbachalluvionen 1920 m, 2000 m; Felsen ob Acla Colani 1920 m, 2000 m. Hohe Standorte: Felsen am Vadret bis auf den Gipfel 3203 m; am Languard 3268 m (Brügg. in Heer N. Fl.) ehemals, jetzt wirtschaftliche Depression, 3260 m (J. Braun) 3250 m (a. 1909); Surlej Grat und Fels 3150 m; Stretta Gipfel 3108 m; Minor Gipfel 3052 m; dels Lejs bis 3045 m; Grobschutt der Diavolezza Ostkuppe 3040 m, des Trovat 3050 m; Munt Pers Gipfel 3211 m; Piz Misaun 3000 m usw.

S. aizoides L. — Arktisches Element. Bl. Juli—Sept. 1740—2750 m. Feuchte Felsen, Bachkies, Schutt- und Geröllfluren, Quellen; auf Urgestein und Kalk verbreitet, wie im Puschlav auf Urgestein hauptsächlich im feuchten, auf Kalk auf trockene Hänge gehend. Tiefe Standorte: Kiesinsel im Flazbach 1740 m; Quellflur ob Stazersee 1880 m und am Rand des Moores massenhaft; Berninabachalluvion 1870 m; nasse Rosegbachufer 1820 m. Hohe Standorte: Languardalp 2580 m; auf der Gletscherinsel Aguagliouls Seitenmoräne massenhaft und Schneetälchen 2550 m; Quelle am Albris 2550; Pischaplateau Grobschutt 2750 m; am Tschüffer Kalkgeröll über 2600, Urgesteinskopf 2700 m; trockner Kalkschutt Piz Alv 2500 m, 2600 m; Kalkgeröll Val Arlas 2500 m usw.

S. stellaris L. — Arktisch-altaisches Element. Bl. Juli, Aug. 1750—2780 m. Sumpf, Bäche, Quellfluren u. a. feuchte Orte; im Lago nero und Lej Pitschen noch 50 cm unter Wasser (Brockm.,!) kräftige Pflanzen hervorbringend, aber steril. Verbreitet. Tief: Felsschlucht Pontresina 1750 m; Quellflur ob Stazersee 1880 m; Wald bei Sanssouci 1830 m; Berninabachalluvion 1870 m; nasse Rosegbachufer 1820 m. Verbreitet 1900—2500 m. Hohe Standorte: Muraglseeufer 2710 m; Languard 2600 m (Heer); gegen Fuorcla Surlej 2700 m; feuchte Felsen auf der Gletscherinsel Aguagliouls 2550 m; gegen Pischa 2600—2700 m und Grobschutt Pischaplateau 2780 m; Alv Grat 2750 m; Geröll Trovat 2700 m; feuchte Felsen Lagalb 2600 m.

S. muscoides All. (= *S. planifolia* Lap.). — Mitteleuropäisch-alpines Element. Selten, bis 3000 m. Schutt am Piz Vadret 3000 m: La Pischa 2750 m (Brockm.); »Tschüffer« Plateau 2750 m; Grat zwischen Piz Alv und Minor 2750 m; Val Arlas gegen Trovat 2650 m.

S. androsacea L. — Arktisch-altaisches Element. Bl. Juli, Aug. 2060—3020 m. Schuttfluren, Humuspolster, Fels, feuchtigkeitsliebend: auf metamorphem Urgestein und Kalk; nicht sehr verbreitet. Val Muragl 2300 m: Schlucht am Languardbach 2300 m; Roseg ob Alp Misaun 2350 m; auf der Gletscherinsel Aguagliouls Schneetälchen 2550 m; Heutalschlucht 2060 m; Alp da Pontresina 2130 m; Kalkgeröll gegen Pischa 2600—2700 m; Kalkschutt la Pischa 2750 m; »Tschüffer«boden 2750 m; Kalkgeröll am Tschüffer 2800 m; Kalkgrat Piz Alv 2700—2920 m; Chalchagn bis 3020 m: Kalkband Alp Bondo und Fortsetzung an den Piz d'Arlas 2150 m, 2200 m, 2580—2680 m (Brockm.).

S. Seguieri Spreng. — Alpen-Element. Bl. Juli, Aug. 2000—3260 m. Wie vorige Art auf Schuttfluren, Kalkschneetälchen, Moränen, humosen, feuchten Hängen; auf Urgestein und Kalk; viel häufiger als *androsacea*. Felsblockwald ob Pontresina 2000 m; Bachschutt Val Minor 2220 m, 2250 m. Häufig von 2300—2800 m am Muottas Muragl, Schafberg (Nordhang massenhaft), Languard, Misaun, Aguagliouls, Chapütschin-Moräne, Heutal, Minortal, Val Arlas, Isla Persa usw. Hohe Standorte: am Vadret 3080 m; Muraglfuorcla 2895 m; am Languard 3260 m (J. Braun); gegen Fuorcla Surlej 2800 m; Kalkschutt am Tschüffer 2870 m; Stretta Grat 2800 m; am Piz dels Lejs 2800 m; Lagalb 2960 m (Brockm.,!) usw.

S. aphylla Sternb. (= *S. stenopetala* Gaud.). — Mitteleuropäisch-alpines Element. Bl. Juli, Aug. Nur auf Kalkschutt und -geröll, selten. Padella 2850 m; Pischa 2750 m; Tschüffer 2800 m und Gipfel 2920 m; Piz Alv 2920 bis Gipfel 2976 m.

S. moschata Wulf.[1]) (= *S. varians* Sieb.). — Arktisch-altaisches Element. Grat zwischen Piz Alv und Minor 2750 m (Schröter und!); Piz Lagalb 2600 m (Schröter in Herb. Pol.).

S. exarata Vill. (= *S. caespitosa* Gaud. = *S. hypnoides* All.). — Arktisches Element. Bl. Juni—Sept. 1870—3260 m. Felsen, Schuttfluren, Gipfel, Gräte, Moränen, Alluvionen, seltner Vaccinietum; im ganzen Gebiet verbreitet, hauptsächlich 2300—3000 m; auf Urgestein und Kalk. Tiefe Standorte: Berninabachalluvion 1870 m; Felsen am Schafberg 1900 m, 1920 m; Rosegalluvion 1920 m; Fels Clavadels 1920 m; Schutt Acla Colani 1950 m. Hohe Standorte: Fels Vadret 3000 m; Piz Languard 3260 m (J. Braun a. 1902); Surlej Grat 3140; Stretta Curvuletum 3000 m; Piz Minor 3052 m; Piz dels Lejs bis 3045 m; auf der Gletscherinsel Gemsfreiheit 3100 m; Piz Misaun 3000 m; Munt Pers Fels 3000 m, Curvuletum 3100 m, Gipfel 3211 m; Piz Trovat Gipfel 3154 m; Diavolezza Ostkuppe 3060 m.

Brockmann schreibt »auf Kalk fraglich«: hierhin die Vorkommnisse: Padellagipfel 2860 m; Kalkfels im Languardtal 2590 m; Kalkgeröll am Piz Alv 2630 m, 2750—2976 m; am Piz Tschüffer 2630 m, 2700 m; Kalkband der Alp Bondo 2150 m.

Var. *compacta* Koch. — Languardgipfel (Brügg. in Heer N. Fl.).

Var. *laxa* Koch. — Bernina 2500 m (Brügg. herb.).

S. adscendens L. (= *S. controversa* Sternb.). — Alpin-nordeuropäisches Element. Bernina (Cav. in Brügg. man.); Kalkblock Heutalsohle 2300 m; zwischen Piz Tschüffer und Chatscheders 2700 m; Kalkband der Alp Bondo 2150 m (Brockm.).

---

[1]) »Je nach einem engeren oder weiteren Begriff der *S. moschata* und *S. exarata* können die hier als *moschata* bezeichneten Exemplare auch zu *exarata* gezogen werden« (Brockm. 1907, S. 148, gilt auch hier).

***S. rotundifolia** L. — Bei Sils Maria (1855 Krättli in herb. Univ.)

×**S. Padellae** Brügg. (Koch Syn. III, I. 991) = *androsacea* × *Seguieri*. — Curvuletum Languardseeausfluß 2600 m; la Pischa (Schröter und Brockm.); Schlickboden am Arlassee 2400 m.

Chrysosplenium, Milzkraut.

Ch. alternifolium L. — Ob dem Plaun God (herb. Cand.), »Pedmunt« Wald 1750 m.

Parnassia, Studentenröschen, Herzblatt.

P. palustris L. — Ubiquisten-Element. Bl. Juli—Sept. Bis 2740 m. Sümpfe, Hoch- und Flachmoore, Alluvionen, berieselte Felsen, feuchte Wiesen; auf Urgestein und Kalk, verbreitet. Großblumig am Tschiervaweg 2150 m. Meist in der kleinblumigen

Var. *alpina* Drude. — Chuoz im fließenden Inn 1700 m; Flazschwemmland und Sümpfe; Hoch- und Flachmoore am Stazersee; Berninabachalluvionen 1860 m, 2000 m; am Schafberg; Rosegalluvionen und berieselte Felsen; sumpfige Hänge des Heutals bis 2620 m; am Tschüffer 2740 m; Berninastraßenbord, Piz Alv Kalk, Val Minor, Sumpf Bovalweg 2100 m, Kalkband Alp Bondo, Val Arlas, am Lagalb 2500 m usw.

Ribes, Johannisbeere.

R. petraeum Wulf. — Bl. Juni. Bis 2450 m. Wald, Fels, Schutthalden. Charnadüra Schlucht 1730 m; Gebüsch bei der eisernen Brücke 1725 m; um Pontresina Schlucht 1750 m massenhaft, Waldschlucht 1830 m, Felspartien 1900 m, 1920 m, Sanssouci Wald 1830 m; Arvenwald bei Montebello 1900 m; Blockflur und Alnetum Blais dellas Föglias 1900 m, 2000 m; Fels ob Acla Colani 1920 m, Sass nair 2000 m; Wald Alp Prüma 2000 m; Tschiervahang Blockflur 2100 m massenhaft; am Gletscherbach Chapütschin Blockflur 2450 m; Wald Muottas da Pontresina 1850 m.

R. alpinum L. — Am Schafberg, Schutthalde beim Scheibenstand 1900 m, Lärchwald 1850 m, Schutthalde ob Schweizerhof Pontresina 1850 m.

Fam. Rosaceae, Rosenblütler.

Cotoneaster, Steinmispel.

C. integerrima Med. (= *C. cotoneaster* (L.) Karsten = *C. vulgaris* Lindl.). — Bl. Mai, Juni. 1720—2600 m. In Waldgebüsch, auf Schutthalden, in Felsen, auf Karfluren, in Juniperetum. Auf Urgestein und Kalk, verbreitet. Im lichten Wald von San Gian 1720 m, am Stazersee 1820 m, auf der Crasta da Staz, Kalk, 2000 m; im ganzen Pontresiner Felszug an Blöcken im Wald; im Rosegtal beidseitig in den Felsen, auf den Schuttkegeln, in Vaccinieten, Junipereten 1900—2300 m; im Heutal am Piz Albris bis 2500 m; am Pischahang auf rasigen Felsbändern, Süd, 2600 m; am Piz Tschüffer, Kalk und Piz Alv, Kalk; an den steilen Südhängen am Bovalweg 2100 m; im Val Arlas 2300 m, 2400 m; am Piz Lagalb 2500 m usw.

Sorbus, Eberesche.

S. Chamaemespilus (L.) Crantz. — Padella (herb. Krättli). Im Alnetum am Nordhang des Munt Pers 2080 m.

S. aucuparia L. Vogelbeerbaum (= *Pirus aucuparia* Gaertn. = *Mespilus auc.* All.). — 1700—2260 m. Bl. Juni. Einer der am höchsten steigenden Laubbäume. Mit dem Arven- und Lärchenwald bis an die Waldgrenze steigend. Wird auch viel in den Engadiner Gärten gepflanzt. Verbreitet. Auf S. Gian 1720 m; bei der eisernen Brücke angepflanzt 1720 m; im Plaun God häufig 1700—1800 m; im Stazerwald; am Muottas Muragl 2000 m; im Pontresiner Felszug ob dem Dorf bis an den Südwesthang des Piz Albris 2200 m und Montebello 1900 m; in der Pontresiner Schlucht 1760 m; im Rosegtal häufig: Blais dellas Föglias, Karflur, 1900 m, Gestrüpp am Bach 1900 m, Alnetum am Chalchagn 2000 m, Schuttkegel der Acla Colani 1900 m, Vaccinietum darüber 2260 m; im ganzen Wald von Pontresina nach Morteratsch; am Weg von den Berninahäusern zur Diavolezza, Vaccinietum mit Lärchen 2170 m.

Amelanchier, Felsenmispel.

A. ovalis Medik. (= *A. vulgaris* Mönch. = *A. amelanchier* Karsten = *Aronia rotundifolia* Pers.). — Bl. Mai. Felspartien über Pontresina 1900—1950 m; neben dem Languard-Wasserfall 1900 m; Crap Sassella bei Samaden 2020 m.

Rubus, Brombeere.

R. saxatilis L. — Bl. Juni, Juli. 1750—2300 m. Im lichten Wald, an Blöcken. Zwischen Samaden und Pontresina 1750 m; Lärchwald bei der Ruine Spaniola 1850 m; Blockwald neben dem Languard-Wasserfall 1900 m; Languardbachschlucht 2300 m; Karflur ob der Acla Colani im Rosegtal 1900 m; Felsen unter der Alp Sass nair 2000 m.

R. idaeus L. — Himbeere. Bl. Juni, Juli. 1720—2300 m. Im lichten Wald an Blöcken, Blockschutthalden, an Felsen, im Gebüsch Alnetum und Pinetum, Salicetum, Rhodoretum, auf Läger, auf Ruderalstellen, verbreitet. Am häufigsten bis 2200 m; hohe Standorte: Felsen ob Acla Colani 2250 m; Alp Surovèl 2270 m; Alp Languard 2300 m; Läger beim Lago bianco 2230 m; Berninastraßenbord, süd, 2300 m usw.

Fragaria, Erdbeere.

F. vesca L. — Bl. Ende Mai, Juni. Bis 2260 m durch Wegverschleppung. In Wald und Gebüsch, nicht sehr häufig. Charnadüra-Schlucht

1720 m; Arvenwald am Muottas Muragl, West, 1950 m; Waldschlucht bei der Kirche Pontresina 1830 m; Lärchwald ob Pontresina 1900 m; Ruine Spaniola 1870 m; ob Acla Colani 1900 m, Schuttkegel darüber 2000 m; Wald am Muottas da Pontresina 1900 m; Arvenwald bei Montebello 1900 m; Berninastraßenbord 1830 m, 1950 m, 2260 m bei der 2. Galerie, Süd.

Comarum, Blutauge.

C. palustre L. (= *Potentilla palustris* Scop.). — Blütezeit Juli. 1715—2020 m. An Sümpfen, Ufern, in Hoch- und Flachmooren. Champagna 1715 m; im Plaun God an verschiedenen Sumpfstellen; Gräben bei Pontresina 1800 m; Stazerwald bei Palüd Chapè 1800 m, Hoch- und Flachmoor am Stazersee 1820 m; Torfmoor der oberen Plaun da Staz 2020 m.

Potentilla[1]), Fingerkraut.

P. caulescens L. — Blütezeit erste Hälfte Aug. Auf Kalk. Kalkfelsen der Crasta da Staz 2010 m; Kalkfelsen am Südfuß des Piz Alv 2300 m.

P. anserina L. — Blütezeit Juli. — 1715—2040 m. Auf subalpinen Magerwiesen, an kiesigen und sumpfigen Ufern, ziemlich selten. Schutthaufen am Inn bei Samaden 1715 m; Flazbachmündung, Champagna, Champagnatscha, S. Gian, eiserne Brücke 1725 m; Berninabachufer 1860 m; Straßenbord hinter Pontresina 1860 m, bei den Berninahäusern 2040 m.

Var. *sericea* Gaud. — Sumpfiges Flazufer bei der eisernen Brücke 1730 m.

P. erecta (L.) Hampe. (= *P. silvestris* Necker = *P. Tormentilla* (Crantz) Necker). — Blütezeit Juni—Aug. 1715—2450 m. In Sümpfen, feuchten Wiesen, Hoch- und Flachmooren, Callunetum, Nardetum, verbreitet. Champagna, Champagnatscha, Moore und Sümpfe um Pontresina, Bachufer, Plaun God, Roseg-Lärchwald Calluno-Nardetum auf Crasta da Staz 2000 m; Vaccinietum am Schafberg 2200 m; auf Alp Languard 2400 m; im Heutal am Pischahang 2450 m, am Tschüffer, Kalk 2400 m; im Val Minor 2180 m.

Var. *typica* Beck. — Feuchte Stelle im Wald auf Chünetta 1950 m.

Var. *stricticaulis* (Zimm.) Th. Wolf. — Stazersee-Moor 1810 m; Felsen der Alp Sass nair 2000 m.

P. argentea L. — Blütezeit Juli. 1715—1800 m. An Wegrändern.

Var. *typica* Beck. — Champagna Allmend bei Samaden 1715 m; Champagnatscha bei Celerina 1720 m.

f. *angustisecta* Sauter. — Pontresina, Wegränder 1800 m.

P. thuringiaca Bernh. — Pontresina (Cav. herb.), (Brügg. in Seiler). Ich habe sie nicht gefunden.

---

[1]) Rev. Th. Wolf.

P. Gaudini Gremli (= z. T. *P. longifolia* Zimmeter = z. T. *P. glandulifera* Krašan). — Blütezeit Mai.

Var. *virescens* Th. Wolf. — 1715—1820 m. Auf Magerwiesen, speziell an trockenen, sonnigen Südhängen, häufig.

f. *eglandulosa* Th. Wolf. Rain vor dem Hotel Roseg Pontresina 1700 m; Rain ob Pontresina-Laret 1800 m.

f. *glandulosa* Th. Wolf. — Schwach nach Süden geneigte Magerwiesen zwischen Samaden und Pontresina häufig 1750 m; Südhang von S. Gian 1730 m.

f. *glandulosissima* Th. Wolf. — Südraine um den Stazersee massenhaft 1820 m.

In Cav. herb. steht die *P. Gaudini* als *P. Tabernaemontani* »Pontresina, im ganzen Tal häufig«.

P. nivea L. — Joch Alpetta Samaden (Candr. 1891 in herb. Univ.); nach Heer, Nivalflora und Brügg. in Seiler von Caviezel am Piz Tschüffer bei 2990 m gefunden. (Piz Tschüffer ist aber nur 2920 m hoch.) Ich kann die Angabe nicht bestätigen.

P. grandiflora L. — Arktisches Element. Bl. Juli und Anf. Aug. 1730—2700 m. Nur auf Urgestein. In verschiedenen Wiesenformationen, in lichtem Wald, auf Felsrasenbändern, häufig, verbreitet. Auf S. Gian 1730 m; am Muottas Muragl im Wald und auf der Weide; im Val Muragl, Val Languard; an den beidseitigen Hängen im Rosegtal; im Heutal am Piz Albris im *Festuca varia*-Rasen 2600 m in Riesenexemplaren, Albrishang und Pischahang 2200—2600 m; im Val Minor am Piz Minor 2450 m; am Piz dels Lejs 2500 m; Val Arlas 2350, 2400 m; Südhang des Piz Lagalb 2700 m; ob Berninahospiz 2360 m.

f. *stenopetala* Th. Wolf. — Am Languard-Schafbergweg in Prachtexemplaren 2200 m.

P. frigida Vill. (= *P. helvetica* Schleich. = *P. glacialis* Haller fil.). — Arktisch-altaisches Element. Bl. Mitte Juli bis Mitte Aug. 2450—3070 m. Auf Urgestein. Auf Grobschutt, Moränen, in Felsen, Curvuletum. Schuttflur am Vadret 3070 m; am Piz Languard über 2700 m (Brügg. in Heer. N. Fl.,!); am Piz Tschüffer, Gneiskopf 2910 m, Kalkkopf mit Urgesteins-Erraticum 2870 m; in der Tschüffermulde 2700 m; südöstl. Piz Chatscheders auf der Moräne 2830 m, im Curvuletum 2930 m, im Fels 2980 m; am Piz Stretta, Grobgneisschutt 2800 m, 2840 m; zwischen Piz Alv und Minor, Gneisfels 2750 m; am Grat des Piz dels Lejs 2850 m, 2990 m Diavolezza, Nordostgrat 2780 m; am Piz Trovat 2980 m; Munt Pers, süd· Curvuletum 3000 m; Südosthang des Piz Lagalb 2700 m, 2900—2960 m; gegen Piz Campascio 2450 m.

P. dubia (Crantz) Zimm. (= *P. minima* Hall. f.). — Mitteleuropäisch-alpines Element. Bl. Ende Juni bis Anf. Aug. 2150—2700 m. An Kalkschutthängen. Im Heutal am Piz Tschüffer 2450 bis über 2600 m, Südhang des Piz Alv 2150 m, 2500 m, 2700 m; Kalkzug der Alp Bondo 2150 m.

P. **aurea** L. — Arktisches Element. Bl. Juni—Anf. Sept. 1700 bis 3260 m. In vielen Bestandestypen verbreitet auf Urgestein, seltener auf Kalk. Bemerkenswerte Standorte: am Languard 3260 m (J. Braun); Munt Arlashang im Rosegtal 2830 m; Gletscherinsel Aguagliouls Curvuletum 2600 m; Südosthang des Piz Chalchagn, Curvuletum, Schutt 2900 m; Gneiskopf am Piz Tschüffer 2910; Dryashalde und Weide am Piz Alv, Kalk, 2300 m; Grat des Piz dels Lejs 2800 m; Gletscherinsel Isla Persa 2700 m usw.

P. Crantzii (Crantz) Beck. (= *P. villosa* Zimmeter = *P. alpestris* Hall. f. = *P. salisburgensis* Haenke = *P. maculata* Pourr. = *P. laresciae* Rob. Keller). — Arktisch-altaisches Element. Bl. Ende Mai bis Ende Aug. 1700—3100 m. Auf Matten, Weiden, Schutt, Läger, im Wald, Fels, auf Alluvionen, am Straßenbord auf Urgestein und Kalk verbreitet.

Var. *typica* Th. Wolf. — Südhang zwischen Samaden und Pontresina, Magerweide 1730 m; Clavadels Val Roseg Gneisfelsen 1900 m; am Piz Tschüffer auf erratischem Gneis 2870 m; auf der Gletscherinsel Isla Persa 2600 m.

Var. *firma* Koch. — Fuorcla Muragl 2893 m; am Pischahang 2700 m; auf der Gletscherinsel Gemsfreiheit 3100 m.

Var. *stricticaulis* (Gremli) A. u. G. (= *P. engadinensis* Brügg.). — Wiese, Mauern, Wegränder ob Pontresina 1880 m; Alp Bondo 2200 m; auf Kalkalluvium an der Val Minor-Moräne 2180 m.

Var. *subsericea* Th. Wolf. — Neu für Graubünden. Schela del Paradies am Albris 2400 m.

Firma-typica (nicht hybride Zwischenform). — Osthang des Piz Alv, Kalk, 2300 m (Brockmann); Abhang der Platea ins Val Minor 2500 m (Brockmann).

× **P. Peyritschii** Siegfr. = *aurea* × *grandiflora*. — Muottas Muragl (herb. Candrian); Pontresinerwald 1900 m; magerer Heuberg, Südhang im Heutal 2300 m (*inter parentes*); am Piz Minor 2500 m (*i. p.*).

× **P. Huteri** Siegf. = *aurea* × *Crantzii*. — Champagna bei Samaden (herb. Cand.); Karflur der Blais dellas Föglias, Chalchagn-Osthang 1900 m.

× **P. Trefferi** Siegf. = *supercrantzii* × *aurea*. — Berninabach-Kalkalluvion hinter der Val Minor-Moräne 2180 m (vielleicht auch nur eine *P. Crantzii* var. *stricticaulis* Gremli nach Th. Wolf).

× **P. Candriani** Siegf. = *superparviflora* × *aurea*, aber nach Th. Wolf sehr zweifelhaft. — Champagna bei Samaden (herb. Cand.).

× **P. Schroeteri** Siegfr. = *Gaudini* × *Crantzii*. — Raine ob Pontresina-Laret 1800 m (Exemplare, die der *Gaudini* viel näher stehen als der *Crantzii* schreibt Th. Wolf).

×**P. rhaetica** Brügg. = *grandiflora* × *Crantzii.* — Pontresina (Cav. in Brügg., bestätigt von Seiler).

Sibbaldia.

S. procumbens L. — Arktisch-altaisches Element. Bl. Juni—Aug. 1720—3260 m. An Felsen, in Block-, Grob- und Feinschutt, in Schneetälchen, Curvuletum, auf Gräten, verbreitet, auf Urgestein am häufigsten von 2200—2800 m; darunter: Flazalluvionen 1720 m; Rosegbachalluvion 2000 m; darüber: am Piz Languard 3000 m, 3260 m (J. Braun); Curvuletum am Piz Chatscheders 2880 m; Gneisfels am Piz Stretta 2880 m und Curvuletum 2930 m; im Rosegtal am Munt Arlas, Curvuletum 2830 m, Fels 2930 m; Schneetälchen auf der Gletscherinsel Aguagliouls 2600 m und im Curvuletum daneben; Felsblöcke am Piz Chalchagn, Südost, 2900 m, 3000 m; auf der Gletscherinsel Isla Persa 2700 m; am Piz Trovat bis 2980 m; am Piz Lagalb bis 2960 m (Brockmann,!).

Geum, Nelkenwurz.

G. rivale L. — Bl. Juli. Bis 2100 m. An Sümpfen, Quellfluren, ziemlich selten. Feuchte Wiesen am Innufer bei Celerina 1720 m; Palüd Chapè und andere Sümpfe des Stazerwaldes 1800 m; Quellflur am Stazersee 1830 m; Sumpf im Plaun God bei Pedmunt 1750 m; im Rosegtal bei Alp prüma und Alp seguonda 2000 m; am sumpfigen Nordhang des Muottas da Pontresina 1900 m; im Sumpf am Südfuß des Piz Alv 2100 m (Brockmann,!).

Sieversia.

S. reptans (L.) Sprengel (= *Geum reptans* L.). — Mitteleuropäisch-alpines Element. Bl. Juni—August. 1870—3260 m (nach Heer Nivalflora 3250 m am Cambrena). Auf Fels, Block-, Grob- und Feinschutt, Moränen, Geröllhalden, Gipfeln, Gräten, in Alluvionen herabsteigend, verbreitet auf Urgestein und Kalk. Z. B. Berninabachalluvionen 1870 m; Rosegbachalluvion 2000 m; auf den Moränen des Muraglgletschers 2600 m, des Chapütschin 2450 m, des Tschiervagletschers 2300 m, des Arlasgletschers 2500 m u. a.; auf den Gräten des Piz Vadret 3110 m, des Languard 3260 m (J. Braun), (a. 1909 noch 3170 m), der Fuorcla Surlej 2700 m, des Piz Surlej 3122 m, am Piz dels Lejs bis 2990 m, des Piz Minor 2900 m, Munt Pers 3000 m u. a.; Gipfel des Piz Chatscheders 2987 m, des Piz Alv, Kalk, 2976 m, des Piz dels Lejs 3100 m, des Piz Trovat 3020 m, des Piz Lagalb 2960 m, u. a.; auf den Gletscherinseln Aguagliouls 2500—2800 m, Umur 2620 m, Isla Persa 2550—2700 m, Gemsfreiheit 3100 m.

S. montana (L.) Sprengel (= *Geum montanum* L.). Mitteleuropäisch-alpines Element. Bl. Juni—Aug. 1870—3080 m. Hat die Hauptverbreitung weniger hoch als *reptans*. Auf Fels, Schutt, Matten und Weiden, auf Gräten, im *Festuca varia*-Rasen, Semperviretum, Curvuletum, ist verbreitet auf Urgestein und Kalk. Die Hauptverbreitung liegt zwischen 2200 und 2700 m; darunter: im Rosegtal am Tschiervaweg, Schutthalde 2050 m, am Alpotaweg 2010 m; Ruine Spaniola, Waldwiese 1870 m; Schlucht bei den Berninahäusern 2070 m; Weide Alp nova 1890 m; Wiese vorn im Val Minor 2150 m; darüber: Muraglseeufer 2710 m; Grat der Fuorcla Muragl 2895 m; Fels am Piz Vadret 2910 m; Las Sours 2970 m; Curvuletum auf der Languardtalsohle 2720 m; am Languard über 2700 m; im Rosegtal am Munt Arlas Südosthang 2830 m; auf den Gletscherinseln Aguagliouls auf Moräne und im Curvuletum 2500—2700 m und Umur 2620 m; Kalkschutthalde am Piz Tschüffer, bis 2750 m; Curvuletum am Piz Chatscheders in der Mulde 2750 m, am Südhang 2930 m; am Piz Stretta im Curvuletum 2720 m, in den Gneisfelsen 2770 m, 2880 m; am Piz Alv, Kalk, nur bis 2600 m beobachtet; am Piz dels Lejs Fels 2730 m; Curvuletum-Schutthalde am Südosthang des Piz Chalchagn 2900 m; Curvuletum ob Boval 2750 m; am Bovalgletscherfuß 3080 m; auf der Gletscherinsel Isla Persa 2550—2700 m; im Blockschutt am Piz Trovat 2980 m; Curvuletum am Piz Lagalb 2920 m (Brockmann, !).

Dryas, Silberwurz.

D. octopetala L. — Arktisch-altaisches Element. Bl. Juli, Anf. Aug. 2040—2800 m. Bildet das Dryadetum unter den Spaliersträuchern, im Grob- und Feingeröll, in Grob- und Fein-Ruhschutt. Auf Kalk. Verbreitet, häufig. Languard 2700 m (Colani in Brügg. herb. (?)); Alluvium bei den Berninahäusern 2040 m; am Piz Padella 2800 m; Südwesthang des Piz Tschierva, *Festuca pumila*-Bestand mit *Leontopodium* und *Biscutella*, im übrigen einer Silikatflora 2200 m; Kalkgeröll am Piz Tschüffer bis über 2600 m, am Chatscheders 2560 m; am Piz Alv, Kalk, Westseite 2150—2250 m, Südseite 2620 m, Südosthang, Bestand bildend 2200—2600 m; Alp Bondo 2180 m (Brockmann, !); Kalkfelsen über der Alp Bondo 2200 m, am Diavolezzaweg 2550 m; Fortsetzung des Bondokalkbandes im Val Arlas, Geröll Nordwestexpos. 2350—2500 m; Westhang des Lagalb 2300 m (Brockmann), 2500 m.

Filipendula, Rüsterstaude.

***F. Ulmaria** (L.) Maxim. (= *Spiraea Ulmaria* L.). — Bei Bevers (1847 Krättli in herb. Univ.).

Alchemilla[1]), Taumantel.

A. pentaphyllea L. — Mitteleuropäisch-alpines Element. Bl. Juli, Aug. 2230—2800 m. Typisch für Schneetälchen; wo sie vorkommt, ist sie

---

1) Det. R. Buser.

immer massenhaft. Reiner Bestand auf Aguagliouls 2600 m; Alp Stretta 2420 m; Schneetälchen am Piz Alv 2620 m, ost 2700 m, im Val Minor am zweiten See massenhaft 2370 m; am Osthang des Chalchagn 2750 m; im Arlastal, am See; am Diavolezzasee 2500 m, Weide Trovat gegen den Persgletscher *Polytrichum* vorherrschend 2800 m; in den Schneetälchen am Lago bianco, Giuf, Pastura di Lagalb häufig 2230—2500 m usw.

Gruppe *Alpinae* fehlt dem Gebiet.

A. glaberrima Schmidt — Mitteleuropäisch-alpines Element. Bl. Juni—Aug. 1700—2900 m. Bachkies, Sand, Schneetälchen, Quellfluren; im ganzen Gebiet verbreitet, auf Urgestein und Kalk. Alluvionen des Flazbaches 1725 m, des Berninabaches 1850 m, des Rosegbaches 2000 m, des Arlasbaches 2150 m; Geröllflur Alp prüma 1950—2000 m; Torfmoor Plaun da Staz 2020 m; Sumpf am Bovalweg 2100 m. Hauptverbreitung 2200 bis 2700 m, worunter die Gletscherinseln Aguagliouls, Curvuletum, Elynetum, Piz Umur und Isla Persa. Hohe Standorte: Fuorcla Muragl 2900 m (J. Braun in Schröter 1904—08); Osthang der Fuorcla Surlej 2700 m; kleines Plateau am Tschüffer 2700 m; Südgrat am Piz dels Lejs 2750 m usw.

Gesamtart **A. hybrida** Miller s. l.:

A. flabellata Buser (= *Alch. hybr.* var. *flabellata* Briq.). — Bl. Juni—Aug. 1715—2590 m. Block- und Schuttfluren, Fels, Wald usw.; auf Urgestein und Kalk. Weide »Flaz« in der Champagna 1715 m; Felsen im Pontresinerwald 1950 m; Arvenwald bei Montebello 1900 m; Kalkfelsen im Val Languard 2590 m; Lärchwald Rosegtal 1850 m; Blockwald und Schuttkegel um Acla Colani 1900 m; Blockwald am Tschiervahang südwest 2200 m; Seslerieto-Semperviretum am Piz Arlas Osthang 2400 m; Südhang des Lagalb 2350 m usw.

A. pubescens Lam. sec. Buser (= *A. hybr.* var. *genuina* Briq. = *A. minor* Buser olim). — Mitteleuropäisch-alpines Element. Bl. Juli, Aug. Bis 2320 m. Pontresina Matte 1780 m; Schutthalde Clavadels 1900 m; am Tschiervaweg 2050 m, 2250 m; Berninastraßenbord 2320 m; im Val Minor 2300 m (Brockm.).

A. colorata Buser (= *A. hybr.* var. *colorata* Briq.). — Bl. Juni bis Sept. 1810—2580 m. Magerweiden. Berninabachalluvion 1850 m; Weide Allmend Pontresina 1810 m, im Val Muragl 2380 m, am Schafberg 2000 m, im Val Languard 2450 m, auf Alp Stretta 2350 m, Curtinatsch 2150 m, am Piz Alv Kalk 2200 m, 2400 m, Läger 2350 m, im Val Arlas 2300 m, Pastura di Lagalb 2400 m, Ostgrat 2580 m (Brockm.).

Gesamtart **A. vulgaris** L.:

A. vulgaris L. sec. Buser (= *A. vulgaris* var. *pastoralis* (Buser) Schinz. u. Keller = *A. pastoralis* Buser olim). — Bl. Juni—Aug. 1720 bis 2460 m. Fettmatten, Wegränder. Fettmatte Champagna 1720 m; S. Gian

1720 m; Fettmatte Pontresina häufig 1800 m; Waldschlucht 1830 m; Languardweg 2400 m, 2460 m; Südosthang ob Acla Colani 1830 m, 1900 m; Bernina alta 2100 m; Berninastraßenbord 1750 m, 2110 m, 2084 m, 2300 m süd.

f. *aprica* Buser. — Flazbachgeschiebe 1720 m.

f. *vegeta* Buser. — Arvenwald am Schafberg 2000 m.

A. subcrenata Buser (= *A. vulgaris* var. *subcrenata* Briq.). — Weide Rosegtal 1810 m; Heutal Pischahang 2280 m; Schutthaufen vor dem Berninahospiz 2309 m.

A. pratensis Schmidt sec. Buser (= *A. vulgaris* Buser olim = *euvulgaris pratensis* A. et G. = *A. vulg.* var. *typica* Rob. Keller in Syn. 1908). Bl. Juni—Aug. Schutthaufen an der Rosegbrücke 1780 m; Bachalluvion im Heutal 2280 m; Kalkgeröll am Tschüffersüdhang 2300 m; Läger im Val Arlas 2400 m; Südhang des Lagalb 2380 m.

A. tenuis Buser (= *A. euvulgaris tenuis* A. et G.). — Allmend Champagna 1720 m; Weide Alp Stretta 2420 m.

A. diversipes Buser *ined.*[1]). — Wasserrinne beim Berninahospiz 2270 m; Alp Stretta 2420 m.

A. decumbens Buser (= *A. euvulgaris decumbens* A. et G.). — Wasserrinne beim Berninahospiz 2290 m.

A. strigosula[2]) Buser (= *A. vulg.* var. *strigosula* A. et G.). — Osthang der Alp Ota 2250 m.

A. alpestris Schmidt sec. Buser (= *A. alpestris* var. *typica* A. et G.). — Bl. Juli—Sept. 1880—2520 m. Quellflur beim Stazersee 1880 m; Weide Val Muragl 2380 m; Moräne bei Tschiervahütte 2520 m; Wasserrinne beim Berninahospiz 2270 m; Südhang des Lagalb 2380 m.

A. montana Schmidt sec. Buser (= *A. vulg.* var. *montana* (Schmidt) A. et G. = *A. pratensis montana* A. et G. = *A. connivens* Buser olim). — Bl. Juli, Aug. 1800—2400 m. Nasse Wiese Choma 1800 m; Weide Val Languard 2400 m; Val Roseg Blockflur 1950 m, um die Hütte Misaun 2000 m; Westhang Piz Alv Kalk 2400 m.

A. versipila Buser (= *A. alpestris versipila* A. et G.). — Heutal Magerweide Kalk 2300 m.

A. reniformis Buser (= *A. alpestris reniformis* A. et G.). — Bl. Juli, Aug. 1715—2380 m. Champagna 1715 m; Weide Val Muragl 2380 m; nasse Rosegbachufer 1830 m; Alluvion des Berninabaches 1860 m; Weide Alp Stretta 2300 m; Wasserrinne Berninahospiz 2270 m.

---

[1]) Krankheit hat leider Herrn Buser bis jetzt verhindert, die Diagnose auszuarbeiten; ich kann nicht anders, als die Pflanze einstweilen so zu publizieren, wenn auch dem Namen der Lebenshauch noch fehlt.

[2]) Buser hat die Art *strigosula* benannt in Bull. Boiss. Ap. II. 24 (1903) und auch in Jaccards Flore Valaisanne; irrtümlicherweise zitieren A. u. G. sowie R. Keller immer *strigulosa*.

A. impexa Buser (= *A. alpestris impexa* A. et G.). — Bl. Aug. Charnadüraschlucht 1730 m; Geilstellen am Lago nero 2220 m.

A. exigua Buser[1]) Ber. Schw. B. G. IV 83 (1894) (= *A. pusilla* Buser Bull. Herb. Boiss. I. App. 23 (1893) non Pom. = *A. montana A. II. 2 pusilla* A. et G.). — Abhang des Piz Alv im Val Minor 2300 m (Brockm.).

A. inconcinna Buser (=*A. coriacea inconcinna* A. et G.). — Weide unterhalb Berninahospiz 2270 m.

A. Longana Buser (= *A. coriacea Longana* A. et G.). — Neu für die Schweiz. Östliche Art. Quellränder im Val Languard 2500 m.

Sanguisorba, Wiesenknopf, Blutknopf.

S. officinalis L. — Bl. Juli, Aug. Bis 2200 m. Auf Frischwiesen, aber auch auf Hoch- und Flachmooren, Callunetum, Alluvionen und ruderal. Verbreitet; häufig. Auf allen Wiesen von Samaden nach und um Pontresina, an den Inn-, Flaz- und Berninabachufern; im Flachmoor und im Hochmoor am Stazersee 1830 m; Torfmoor, obere Plaun da Staz 2020 m; Pontresiner Felsblockwald Südwest 2000 m; am Schafberg 2200 m; Alp da Pontresina, Frischwiese 2150 m; Magermatte im Heutal 2200 m; Flachmoor bei der Brücke 2084 m; Bernina alta 2100 m; Sumpf vorn im Val Minor 2150—2200 m (Brockmann,!); Berninastraßenbord 1770 m, 1830 m, 2000—2120 m usw.

S. minor Scop. (= *S. sanguisorba* (L.) A. et G. = *S. dictyocarpa* Gremli). — Wiesen am rechten Innufer bei Celerina 1715 m; Champagnatscha 1720 m.

Rosa, Rose.

***R. rubrifolia** Vill. — Zwischen Samaden und Bevers am Fußweg (Brügg. 1855 in herb. Krättli).

R. pomifera Herrmann. — Ruine Spaniola 1870 m; Karflur neben dem Languard-Wasserfall 1950 m; Felsen ob Clavadels 1900 m.

R. pendulina L. (= *R. alpina* L.). — Bl. Juni, Juli. Bis 2500 m. Im Wald, auf Geröll, Schutthalden, Fels; auf Urgestein und Kalk; ziemlich verbreitet. Am Stazersee 1830 m; auf dem Kalkzug der Crasta da Staz 2020 m; am Muottas Muragl; im ganzen Pontresiner Felszug an den Hängen des Schafberges bis zu den Berninahäusern 1800—2200 m mit Eindringen ins Val Languard bis 2350 m; im Rosegtal am Eingang; in den Felsen ob Acla Colani 2100 m 2 m hohe Sträucher; Alp Surovèl

---

[1]) Buser hat 1894 erkannt, daß seine *pusilla* homonym ist und hat sie daher in *exigua* umgetauft; diese Umtaufe an versteckter Stelle in einem Referat ohne Hervorheben der Tatsache ist den Bearbeitern A. et G. sowie R. Keller entgangen; so haben sie dieselbe als *pusilla* weitergeführt, während die Spezialarbeiten Steiger 1906, Brockmann 1907, Jäggli 1907, Geilinger 1908 usw. dieselbe Pflanze unter dem gültigen Buserschen Namen *exigua* führen.

2270 m; Schutthänge am Tschiervaweg 2000—2350 m; Arvenwald bei Montebello 1900 m; im Heutal von vorn bis hinten, am Albris 2200 m, bei Pischa 2450 m, am Tschüffer noch 2500 m usw.; am Piz Minor, Südhang, 2450 m; am Arlashang gegen den Cambrenagletscher 2450 m usw.

Prunus, Pflaume.

†**P. domestica** L., Zwetschge. — Ruderal am Schutthaufen hinter Pontresina 1810 m, 10 cm hoch.

†**P. Persica** (L.) Stokes, Pfirsich. — Schutthaufen am Inn bei Samaden, 20 cm hoch, 1712 m; Schutthaufen bei der Rosegbrücke Pontresina 1790 m.

P. Padus L. — Bl. Ende Juni, Juli. Bis 2200 m. Im Gebüsch, Alnetum, Pinetum Charnadüra-Schlucht 1730 m; Pontresina (Cav. in Brügg. man.); im Rosegtal ob Acla Colani 1920 m; beim Alnetum der Blais dellas Föglias 2000 m und 2200 m; im Bergföhrengebüsch am Westhang des Piz Albris 2000 m.

Fam. **Leguminosae**, Hülsengewächse.

Trigonella, Hornklee.

†**T. coerulea** (L.) Ser. Pontresina (Brügg. man.). Ich habe sie nicht gefunden.

Medicago, Schneckenklee.

***M. falcata** L. — Samaden (herb. Cand., Krättli herb.); Celerina (Krättli in Brügg. man., Caviezel herb.).

M. lupulina L. — Bis 2300 m. Ruderal. Schutthaufen am Inn bei Samaden 1715 m, bei Pontresina 1770 m, bei der Rosegbrücke 1790 m, Berninastraßenbord 1950 m, 2280 m (var. *Willdenowii* Bönningh.), 2300 m Südseite.

Melilotus, Honigklee.

M. albus Desr. — Bl. Ende Juli, August. Ruderal. Schutthaufen am Inn bei Samaden 1715 m; Komposthaufen in der Muraglwiese vor Pontresina 1780 m.

M. officinalis (L.) Desr. (= *M. melilotus officinalis* A. et G. = *M. arvensis* Wallr.). — Bl. Ende Juli, August. Bis 2000 m. Ruderal. Schutthaufen am Inn bei Samaden 1715 m; Komposthaufen in der Belvoirwiese (Muragl) vor Pontresina 1780 m; Pontresina (Cav. in Brügg. man.); Schutthaufen bei der Rosegbrücke 1790 m; Berninastraßenbord ob Montebello 2000 m.

Trifolium, Klee.

T. rubens L. — Karflur neben dem Languardwasserfall 1900 m; Bernina (Brügg. man.).

***T. medium** L. — Christolais bei Celerina (herb. Cand.); Bevers (1847 Krättli in herb. Univ.).

T. pratense L. — Ubiquisten-Element. Bl. Juli, August. 1720 bis 2680 m. Auf Matten, Weiden, im Wald, auch auf Alluvionen, Schutt, Fels. Auf Urgestein und Kalk verbreitet, häufig. Die gewöhnliche Form im untern Teil des Gebietes 1700—2000 m, selten darüber: Karflur am alten Languardweg 2100 m; obere Plaun da Staz 2020 m; Schutthalde am Tschiervaweg 2080 m; ruderal am Berninastraßenbord bis zur Paßhöhe 2330 m. Von 2000—2680 m meist in der

Var. *nivale* Sieber und Übergängen zu derselben, überall; hohe Standorte: Curvuletum im Val Languard 2580 m; Geröllhalde hinten im Val Minor 2400 m; Südosthang des Piz Lagalb, Weide 2500 m, Südhang Geröll, 2600 m; am Piz Lagalb 2680 m (Brockmann).

T. alpinum L. — Mitteleuropäisch-alpines Element. Bl. Juli. 1715 bis 2730 m. In der subalpinen Stufe auf Waldlichtungen, auf berasten Schutthalden verbreitet; in der alpinen Stufe wird der Alpenklee oft tonangebend an sonnigen Weiden und Magermatten als Nebentypus des Nardetums und in höheren Lagen vikarisierend mit dem Curvuletum. Fehlt auf Kalk. Verbreitet, häufig im ganzen Gebiet. S. Gian 1720 m; Champagna usw. Hohe Standorte: am Muottas Muragl-Grat bis 2600 m; auf Alp Languard bis 2630 m; am Albrishang 2600 m; Chatschedershang 2730 m; am Piz Minor Südhang 2650 m; Piz dels Lejs, Südhang, 2600 m; Piz Lagalb, Südosthang 2700 m.

Weißblühend am Pischahang 2400 m.

T. montanum L. — Bl. Juli, Anf. Aug. 1715—2000 m. Trockne Wiesen, an Rainen, Wegen, im Felsblockwald, Karflur, Agrostidetum, Buschufer usw., nicht sehr häufig. Allmend in der Champagna 1715 m, der Champagnatscha 1720 m; auf S. Gian 1730 m; Buschufer des Flazbaches bei der eisernen Brücke 1729 m; um Pontresina in der Agrostiswiese beim Hotel Steinbock 1800 m; in den bewaldeten Felsen bei Pontresina am Schafberg 1900 m, 1920 m, 1950 m, 2000 m; Karflur bei Languard-Wasserfall 1950 m.

T. Thalii Vill. (= *T. caespitosum* Reyn.). — Mitteleuropäisch-alpines Element. Bl. Juli, Anf. Aug. 1715—2650 m. Auf Geröll, Schutt, Alluvionen, ruderal, bildet auf kalkhaltigem nährstoffreichen Boden einen Bestandestypus, ziemlich häufig. Schutthaufen am Inn bei Samaden 1715 m; Flazbachalluvionen 1725 m, 1750 m; Weide im Lärchwald am Muottas da Celerina, ost, 1850 m; Fuorcla Surlejhang 2340 m; Tschierva-Grobschutthang 2100 m; Berninabachalluvionen 2000 m; Alp Stretta, kiesig 2350 m; Eingang ins Val Minor 2180 m, Kalkalluvion daselbst; am Piz Alv, Kalk, südwest 2300 m, Geröllhalde 2640 m, kleines Plateau 2650 m (Schröter man.); Morteratschalluvion 1900 m; Alp Bondo, Kalk, 2160 m; Berninastraßenbord 2118 m, 2200 m; im Val Arlas 2300 m, Kalkgeröll 2500 m.

T. repens L. — Bl. Juli, August. 1715—2420 m. In der subalpinen Stufe verbreitet und häufig auf Fettwiesen, Ruderalstellen; bildet einen Weide-Bestandestypus; in der alpinen Stufe selten, meist ruderal. Hohe Standorte: Lärchwald ob Pontresina 2000 m; Alp Misaun im Rosegtal 2000 m; Südwestseite des Piz Alv, Schafläger 2180 m; Fettweide Alp Stretta 2420 m: Berninastraßenbord von Pontresina bis zur Paßhöhe 2330 m häufig; Geilstellen am Lago bianco 2230 m.

T. pallescens Schreb. — Mitteleuropäisch-alpines Element. Bl. Juli, August. 1700—2600 m. Auf Schuttkegeln, Moränen, Alluvionen, schwach beraste Weiden auf Fels, ruderal, ziemlich verbreitet, viel häufiger als *T. Thalii.* Auf den Alluvionen des Flaz-, Roseg-, Bernina-, Arlasbaches, Cambrena; Schuttkegel und -hänge des Rosegtales, am Languard bei 2400 m, Albris, Val Arlas usw. 1900—2300 m; Moräne am Piz Chapütschin 2400 m; Felsen ob der Blais dellas Föglias 2100 m und der Acla Colani 2100 m; Schafberghang 2200 m; Alp Stretta 2350 m; Geröllhalde hinten im Val Minor 2350 m; am Lagalb, südost, 2550 m, süd 2600 m; nach Heers Nivalflora im Berninagebiet auch bis 2600 m.

†**T. hybridum** L.

Ssp. **elegans** (Savi) A. et G. — Schutthaufen am Inn bei Samaden, 1715 m (herb. Cand.).

T. badium Schreb. — Mitteleuropäisch-alpines Element. Bl. Juli, August. 1700—2650 m. Auf Weiden, Schutthalden, Moränen, Alluvionen, ruderal usw. Verbreitet. Hohe Standorte: Tschüfferhang 2620 m; Geröllhalde am Piz Alv, Kalk, 2650 m; Südhang am Piz Lagalb 2500 m, 2600 m.

T. agrarium L. (= *T. aureum* Poll. = *T. strepens* Crantz). Bl. Sept. Sonniger Südhang von S. Gian 1720 m.

T. procumbens L. (= *T. campestre* Schreb.). — Bl. Sept. Samaden, Celerina (Brügg. man.); Schutthaufen am Inn bei Samaden 1715 m.

Anthyllis, Wundklee.

A. Vulneraria L. — Ubiquisten-Element. Bl. Juni, Juli, Anf. Aug. 1700—2740 m, meist in der Var. *alpestris* Kit. Überall verbreitet auf Feinschutt, Alluvionen, an sonnigen trockenen Hängen oft tonangebend; Schutthänge, Seslerietum, ruderal usw. auf Urgestein und besonders auf Kalk. Hohe Standorte: An den Südhängen des Piz Tschüffer, Kalk, Seslerietum 2740 m und Piz Alv, Kalk 2650 m.

Lotus, Schotenklee.

L. corniculatus L. (= z. T. *L. tenuis* Kit. = z. T. *L. tenuifolius* Rchb.). — Ubiquisten-Element. Bl. Juni—Sept. 1700—2830 m. Im Wald, Heide, auf Wiesen, Schutthängen, Alluvionen, Felsen, Gebüsch usw. überall verbreitet. Hohe Standorte: im Rosegtal am Munt Arlas, Südosthang, Curvuletum, 2830 m; im Val Languard 2600 m; Hang des Piz Chatscheders 2650 m; am Piz Minor 2650 m; auf der Gletscherinsel Isla Persa 2530—2700 m; am Piz Lagalb Südhang 2700 m.

Var. *alpinus* Gaud. — Südhang des Piz Albris 2070 m; Arlashang gegen Cambrena 2400 m usw.

Astragalus, Tragant.

***A. glycyphyllus** L. — Muntatsch bei Bevers (Krättli in herb. Univ.).

A. australis (L.) Lam. (= *Phaca australis* L. = *Phaca Halleri* Vill.). — Altaisches Element. Bl. Juni, Juli. 1900—2690 m. Auf Matten und Weiden: Seslerietum, Semperviretum, *Festuca varia*-Rasen, Felsrasenbänder; kalkliebend. Er hat nicht die Verbreitung der typischen Kalkpflanzen, sondern wächst auch auf dem Kalksilikat haltenden Urgestein; nicht häufig. Kalkschiefer des Piz Padella bei Samaden 2500 m, 2690 m; Rasenbänder ob Pontresina 1900 m; Felsblockwald am Schafberg 2000 m; Bachrunse von Las Sours herunter 2280 m, Urgestein bis oben, aber bei der Zersetzung löslichen Kalk liefernd (*Leontopodium* usw.); neben dem Languard-Wasserfall 1900 m, metamorpher Gneis; Pinetum am Westhang des Piz Albris 2200 m, metamorpher Gneis; im Rosegtal in den Felsen unter Alp Sass nair, 2000 m, Syenit!; Alp da Pontresina, Kalk, 2120 m; im Heutal Pischahang, Kalkschiefer, *Festuca varia*-Rasen 2280 m, Fels 2500 m, Val Torta 2400 m, gegen Piz Tschüffer, Urgestein mit Kalkblöcken 2300 m, 2580 m; Südfuß des Piz Alv, Kalk 2200 m; am Piz dels Lejs, Südhang, Semperviretum 2300 m (Brockm.), 2500 m; Kalkband der Alp Bondo 2150 m (Brockm.), westl. Fortsetzung dieses Kalkbandes 2200 m (Brockm.); Val Arlas, Kalk, 2500 m; Südosthang des Piz d'Arlas-Ausläufers gegen Cambrena, Kalklinsen, 2300 m(!), Sempervireto-Seslerietum 2400 m(!), 2580 m (Brockm.), 2630 m (Brockm.); am Piz Lagalb, Urg., 2500 m.

A. alpinus L. (= *Phaca astragalina* DC. = *Phaca minima* All.). — Arktisch-altaisches Element. Bl. Juni, Juli, Anf. Aug. 1715—2600 m. Hauptsächlich auf sandigem Boden, Alluvionen usw., aber auch an Schutthängen, in lichtem Lärchwald, auf Weiden usw., wie vorige vorzugsweise auf Kalk. Nicht häufig. Flazbachalluvium 1715 m; Wiesen bei Celerina 1720 m; Schwemmland bei der eisernen Brücke 1725 m; Languard-Schafbergweg 2200 m; Weide im Val Languard 2530 m; Berninabachalluvionen 1850 m, 2000 m, 2100 m; Rosegtalausgang, Südost, Weide 1810 m, Lärchwald darüber 1850 m; Karflur bei Alp prüma 2000 m; am Tschiervaweg, Schutthang 2100 m, 2200 m; Alp da Pontresina 2120 m; Heutal am Weg 2350 m; Pischahang 2300 m, la Pischa 2500 m (Brockm.); Westhang des Piz Alv, Kalk 2150 m, Südosthang 2300—2600 m; Bachalluvion Alp nova Morteratsch 1900 m; Kalkband der Alp Bondo 2160 m (Brockm.); Kiesalluvionen Val d'Arlas 2150 m (Brockm.); Arlashang gegen Cambrena, Kalklinse, 2580 m (Brockm.); geht nach Brügger in Heers Nivalflora S. 81 über 2600 m.

Phaca, Berglinse.

Ph. alpina Wulf. — Bl. Juli, August. 1715—2450 m. Auf Weide, Grobschutt usw. Auf Urgestein und Kalk, kalkliebend, nicht häufig. Flazmündung 1712 m; Felsköpfe am Muottas Muragl 2200 m; am Schafberg ob Pontresina 1950 m; Pinetum am Westhang des Piz Albris 2000 m; Karflur neben dem Languard-Wasserfall 1900 m; im Rosegtal in den Felsen unter Alp Sass nair 2100 m; am Tschiervaweg 2200 m, Grobschutt 2300 m; Alp da Pontresina 2100 m; Heutal am Weg 2160 m, 2280 m, mit *Allium Victoralis* und *Juniperus com. montana* 2200 m; Val Torta 2300 m; gegen Piz Tschüffer Urgestein mit Kalkblöcken 2400 m, Alp Stretta Weide, *Festuca Halleri*, *Elyna*, 2300 m; am Piz Alv, Kalk, 2300 m (Brockm.), 2350 m(!); Südhang des Piz dels Lejs 2300 m (Brockm.); Weide am Piz dels Lejs 2450 m; gegen Forcola di Livigno 2400 m.

Ph. frigida L. — Arktisch-altaisches Element. Bl. Juli, Anf. Aug. 2350—2650 m. Auf Rasenbändern, Seslerietum, Geröll, Fels, im Gebiet nur auf Kalk, nach Koch, Synopsis, besonders auf Urgestein häufig. Selten. Seslerietum und Felspartie am Pischahang 2620 m; am Piz Tschüffer, Kalk, am Fuß 2350 m, am Hang 2400 m, auf Schafweide und Geröll 2650 m; am Piz Alv, Kalk, 2400 m (Brockm.), 2350 m.

Oxytropis, Spitzkiel.

O. Halleri Bunge (= *O. uralensis* DC.). — Mitteleuropäisch-alpines Element. Bl. Juli. Selten. Am Piz Languard 2800 m; Schuttkegel bei der Acla Colani 1900 m (Candrian,!).

O. campestris (L.) DC. — Arktisch-altaisches Element. Bl. Juli, Anf. Aug. 1712—2970 m. Auf Geröll, Grob- und Feinschutt, auf Matten und Weiden hie und da, Seslerietum, Curvuletum usw., auf Alluvionen, auf Urgestein und Kalk, aber kalkliebend; ziemlich verbreitet. Flazalluvionen bei Samaden, Celerina, eiserne Brücke 1712—1725 m; Muraglfettmatten, wo die Düngung gering ist und der Hang nach Süd geneigt in Massen; Fels am Muraglhang des Piz Vadret 2970 m; Muottas da Celerina, felsig, 2500 m; am Schafberg, Blockwald, 1920 m, 2000 m, 2200 m; Kalkfelsen im Val Languard 2590 m; Berninabachalluvionen 1870 m, 2000 m; im Rosegtal an den Felsen ob Blais dellas Föglias 2100 m; im ganzen Heutal auf Matten, Weiden, Geröll verbreitet 2100—2650 m; im Minortal am Piz Alv (Geröll, Seslerietum usw.), Piz Minor, Piz dels Lejs, 2200—2600 m; Alluvionen auf Alp Bondo 2130 m; Kalkfelsen des Diavolezzahanges 2550 m; Südosthang des Arlasausläufers gegen Cambrena auf Kalklinsen und auch auf Urgestein 2300 m (Kalk), 2670 m (Urg.), 2680 m (Kalk) (Brockmann u.!).

O. lapponica (Wahlb.) Gay. — Arktisches Element. Bl. Juni, Juli, Anf. Aug. 1720—2720 m. Auf Alluvionen, auf Feinschutt, Magerweide. Vorzugsweise auf Kalk, aber auch auf metamorphen Gneisen und Schiefern. Ziemlich selten. Flazalluvion 1720 m; Berninabachalluvionen 1860 m, 2000 m: neben den Berninabachfällen 1980 m; Heutal am Weg 2350 m; üppige Grashänge an der Pischa 2500 m (Brockm.); Magerweide am Pischahang 2720 m; Kalkgeröll am Piz Tschüffer über 2650 m; *Festuca Halleri* und *Elyna*-Rasen auf der Alp Stretta 2350 m; Südosthang des Piz Alv, Kalk, 2400 m (Brockm.), 2600 m; Kalkalluvium am Minorausgang 2130 m; sandiges Minorbachufer 2200 m (Brockm.), 2300 m; untere Alp Bondo, Sumpf (Brockm.); Alluvion auf Alp Bondo (obere) 2130 m; Kalklinse am Arlas gegen Cambrena 2580 m (Brockm.).

***O. montana** (L.) DC. — Samaden Schafalp 2420 m (Krättli,!); am Padella 2400 m.

Hippocrepis, Hufeisenklee.

H. comosa L. — Bl. Juni, Juli, Aug. 1720—2600 m. Auf trockenen sonnigen Stellen von lichtem Wald, auf Fels, Schutt, Wiese (Seslerietum, Semperviretum, Curvuletum). Auf Kalk und Urgestein, nicht sehr häufig. Flazalluvion 1720 m; sonniger Südhang S. Gian 1720 m; Kalkfels auf Crasta da Staz 2000 m; Arvenwald und Felsköpfe am Muottas Muragl 1950 m, 2300 m; ob Pontresina verschiedentlich; Val Languard 2500 m; Weide am Rosegtalausgang 1810 m; ob der Acla Colani 1900 m, im Schutt 1950 m, 2000 m, am Fels 2200 m; Felsen ob der Blais dellas Föglias 2100 m; Südwesthang des Piz Albris, Pinetum, 2200 m; im Heutal an den Hängen des Albris, der Pischa, des Tschüffer, Kalk, 2200—2600 m; Rasenbänder am Piz Alv, Kalk, 2300—2400 m; Alluvium an der Minorbachmündung 2100 m; Sempervireto-Seslerietum am Arlasgrat gegen Cambrena, Kalklinse, 2400 m; Südhang des Piz Lagalb 2500 m (Brockm.).

Hedysarum, Süßklee.

H. obscurum L. — Arktisch-altaisches Element. Bl. Juli, Anf. Aug. 1870—2690 m. Auf Trocken- und Frischwiesen, in Dryasspalieren usw. Auf Kalk verbreitet, auf Urgestein selten. Kalkschiefer am Piz Padella 2500 m, 2690 m; Kalkfels im Val Languard 2590 m; Berninabachalluvionen 1870 m, 2000 m; Schlucht bei den Berninahäusern, Urgestein 2050 m; im Heutal *Festuca varia*-Rasen 2150 m, Quellflur 2200 m, Pischahang *Trifolium alpinum*-Magermatte 2250 m, am Tschüffer Urgesteinsmatte mit Kalkblöcken 2450 m; am Piz Alv NW Dryasbestand 2150 m; Curtinatsch 2200 m (Brockm.,!)); Bachalluvion der Alp Bondo 2120 m, Kalkband daselbst 2150 m und dessen Fortsetzung ins Val d'Arlas 2200 bis 2500 m (Brockm.,!); NW-Hang des Piz Lagalb (Brockm.).

Onobrychis, Esparsette.

O. viciifolia Scop. (= z. T. *O. montana* DC. = *O. sativa* Lam.). Bl. Juli, Anf. Aug. Schutthaufen am Inn bei Samaden (rechtes Ufer) 1712 m; St. Peter Samaden 1870 m (Candrian,!); Bahndamm Champagna 1720 m; gegen St. Moritz und bei Samaden häufig in den Wiesen.

Vicia, Wicke.

V. hirsuta (L.) Koch (= *Ervum hirsutum* L.). — Bl. Anf. Sept. Ruderal. Schutthaufen am Inn bei Samaden 1712 m; Misthaufen unter Pontresina 1780 m; Schutthaufen an der Rosegbrücke 1780 m, nach Pontresina 1810 m; Berninastraßenbord 1820 m.

V. tetrasperma (L.) Mönch (= *Ervum tetraspermum* L.). — Celerina (Brügg. man.); Schutthaufen hinter Pontresina 1810 m.

V. Cracca L.

Ssp. **tenuifolia** (Roth) Gaudin. — Pontresina (Brügg. man.); Grobschutthang bei Clavadels im Rosegtal 1930 m; Felsen ob Acla Colani 2100 m.

Ssp. **vulgaris** Gaud. — Bl. Juli, Aug. 1700—2115 m. Auf Fettmatten, Konstante des Agrostidetums und Akzessorische der anderen Fettmattentypen, im lichten Wald, Gebüsch, Schutthalden, kiesigem Boden usw. Ziemlich verbreitet. Charnadüraschlucht 1720 m und im angrenzenden Celerinerwald im Vaccinietum; Agrostiswiese der Champagna 1720 m; Champagnatscha; Muottas Muragl-Wald 2000 m; Kiesinsel im Flazbach 1750 m; Schafbergweg, Wald, 1900 m, 2000 m; Agrostiswiese beim Steinbock Pontresina 1810 m; Berninastraßenbord bei Montebello 1950 m; im Rosegtal, beraste Schutthalde, Nardetum ob Clavadels 1900 m; Schutthalden ob Acla Colani 1930 m, 2000 m; Felsen, Kiesalluvion bei Bernina alta 2100 m, 2150 m (Brockm.,!); Trisetumbestand mit viel *Polygonum Bistorta* und *Avena pubescens* am Eingang von Val Minor »Curtinatsch« Kalk, gedüngt 2130 m usw.

†***V. Faba** L. — Champesch bei Bevers in einem Acker (1850 Krättli in herb. Univ.).

V. sepium L. — Bl. Ende Juni, Juli. Im Rosegtal bei der Acla Colani auf dem Schuttkegel 1900 m, der Karflur 1920 m und im Mährasen 2200 m; Felsen unter Alp Sass nair 2100 m.

V. angustifolia All. — Samaden (Theob. in Brügg. man.); Schutthaufen am rechten Innufer bei Samaden 1712 m.

V. sativa L. — Schutthaufen in der Champagna 1712 m, am Flazufer 1750 m, an der Rosegbrücke 1790 m; beim Häuschen am Fuß des Languard-Wasserfalles 1820 m.

Pisum, Erbse.

†***P. sativum** L.

Var. *arvense* L. — Celerina (Brügg. man.); im Acker ob Samaden (1849 Krättli in herb. Univ.).

Lathyrus, Platterbse.

†**L. Aphaca** L. — Schutthaufen am rechten Innufer bei Samaden 1712 m.

L. pratensis L. — Fettmatten in der Champagna häufig 1720 m; Südhang des Hügels S. Gian 1720 m; beim Hochmoor Pradè im Plaun God 1730 m; Alp da Pontresina beim Heutal 2120 m.

***L. heterophyllus** L. — Bei Bevers ob der Au am Berg zwischen Felsblöcken (1850 Krättli in herb. Univ.).

Fam. **Geraniaceae**, Storchschnabelgewächse.

Geranium, Storchschnabel.

G. phaeum L.

Var. *lividum* L'Hér. — Gedüngte Wiesen bei den Berninahäusern 2050 m (Brockm.).

G. rivulare Vill. (= *G. aconitifolium* L'Hérit.). — Rasenbänder am Schafberg ob Pontresina 1900 m (Cav. in Brügg. man.,!), Felsblockwald darüber 2000 m; Südwesthang, steile Rasenhalden des Muottas Muragl 2300 m; Rosegtal bei Alp seguonda (Cav. herb.); gegen die Fuorcla Surlej 2200 m.

G. silvaticum L. — Bl. Juli, Aug. — 1700—2650 m. Im Wald, im Gebüsch, auf Fett- und Magermatten, Karfluren, Weiden; ziemlich verbreitet. Champagnatscha bei Celerina 1710 m; Quellflur am Stazersee 1880 m; im Wald, in den Karfluren und Schutthalden von Muottas Muragl, Schafberg, Albris und gegenüber am Muottas da Pontresina; Kalkfelsen im Val Languard 2590 m; im Rosegtal beidseitig von der Talsohle bis 2300 m häufig; im Heutal am Albrishang 2150 m, 2300 m, 2400 m, Pischahang 2200—2500 m, Tschüffer Südfuß 2300 m; Berninastraßenbord 1900 m, 1950 m, 2048 m; am Piz Alv im Kalkgeröll 2500 m und im Schutt mit viel *Leontodon montanus* bei 2650 m; Rasenplanken am Piz Minor 2600 m.

G. Robertianum L. — Zerfallene Schmiede am Fuß des Languardfalls 1820 m.

Erodium, Reiherschnabel.

E. cicutarium (L.) L'Hér. — Ruderal. Celerina (Brügg. man.); Schutthaufen am Inn bei Samaden 1715 m; Misthaufen bei Celerina 1715 m, in der Champagna 1720 m; bei Pontresina 1820 m: in den Felsen des Languardfalls 2060 m.

Fam. **Oxalidaceae,** Sauerkleegewächse.

Oxalis, Sauerklee.

O. Acetosella L. — Bl. Juni. Bis 2100 m. Im Wald, bedarf ganz geringer Lichtmengen. Ziemlich häufig. Charnadüras; Plaun da Choma 1840 m; Waldheide auf der Crasta da Staz 2010 m; Rosatschhangfelsen 1900 m; Muottas Muragl-Wald 2000—2100 m, nord 2100 m blüht noch 15. Juli 06; Plaun God, Waldschlucht ob Pontresina 1830 m usw.; im Rosegtal am Bach 1900 m, beidseitig im Wald, im Alnetum des Blais dellas Föglias, am Tschiervaweg 2050 m; Berninastraßenbord bei Montebello 1900 m; Chünetta bei Morteratsch 2070 m.

Fam. **Linaceae,** Leingewächse.

Linum, Lein.

L. catharticum L. — Bl. Juli. Bis 2200 m. Unter der eisernen Brücke 1725 m; Roseg (Cav. herb.); neben dem Languardwasserfall, Karflur 1900 m; Südhang des Piz Alv, Kalk, 2200 m.

†***L. usitatissimum** L. — Samaden subspontan (Brügg. man.).

Fam. **Polygalaceae,** Kreuzblumengewächse.

Polygala, Kreuzblume.

P. Chamaebuxus L. — Bl. Mai, Juni. Bis 2010 m. Im Wald, an Waldrändern, auf Weiden, nicht häufig. Celerineräcker, Südhang, Fels 1730 m; auf S. Gian Waldlichtung 1720 m; lichter Wald bei Plaun da Choma, bei der Meyerei, beim Stazersee 1830 m, auf Crasta da Staz, Kalk, 2010 m; im Fels am Rosatsch 1900 m; im Plaun God, Pedmunt; Waldrand ob Pontresina 1800 m und darüber in Rasenbändern 1950 m; Weide am Rosegtaleingang 20° SE Neigung 1810 m.

Var. *rhodopterum* Ball. — Waldrand gegenüber Pontresina NE.-Hang 1820 m.

P. alpinum Steudel. — Mitteleuropäisch-alpines Element. Bl. Juni, Juli. 1715—2630 m. Auf Weiden, felsigen Rasenbändern, Schutt, Alluvionen, bevorzugt kalkhaltigen Boden, ziemlich selten. Bernina (Brügg. herb.); Flazalluvion 1720 m; Champagnatscha bei Celerina 1715 m; Val Muragl Magerweide mit viel *Trifolium alpinum* 2380 m; Languard (Saratz in Brügg. herb.), Schuttkegel ob Acla Colani im Rosegtal Gneis 1950 m, 2000 m; Albris Südhang, sedim. Gneis 2070 m; Felspartien am Pischahang, Kalk in der Nähe 2620 m; am Piz Tschüffer Kalk Seslerietum 2630 m; Wald bei Montebello 1900 m; am Piz Alv Südfuß Kalkgeröll Weide 2200 m, Kalkfelsrasenband 2400 m; Kalkband der Alp da Bondo 2150 m (Brockm.); ob dem Berninahospiz Urgestein, aber Kalkbrocken 2450 m.

P. amarellum Crantz (= *P. austriacum* Crantz). — Feuchte Wiesen am Innufer bei Celerina 1715 m; sumpfiges Flazufer 1730 m; Bernina (leg. Colani in Brügg. herb.).

P. alpestre Rchb. — Mitteleuropäisch-alpines Element. Bl. Mai, Juni, Juli, Anf. Aug. 1710—2630 m. Auf Weiden und Matten, Schuttkegeln bis in lichten Wald. Verbreitet. Allmend Champagna und Champagnatscha 1720 m; Waldschlucht ob Pontresina 1830 m; Ruine Spaniola Matte 1830 m; Weide im Languardtal 2440 m; Wald beim Languardfall 1900 m; Rosegtal Eingang Weide, Colani Schuttkegel, Weiden der Alp seguonda, Alp Ota (Glimmerschiefer) bis Mortèl 2350 m; felsige Albrishänge Gneis; Wald bei Montebello 1900 m; Berninabachalluvion 1870 m; im Heutal Pischahang Kalkblöcke, am Tschüffer Seslerietum 2630 m, trockner Urgesteinhang 2550 m; am Piz Alv Kalk 2400 m; Südhang Piz Minor 2550 m; Kalkalluvion des Minorbaches; Kalkband der Alp Bondo 2150 m; Cambrenagrat 2450 m usw.

***P. vulgare** L. — Ob Bevers (1847 Krättli in herb. Univ.).

Fam. **Euphorbiaceae**, Wolfsmilchgewächse.

Euphorbia, Wolfsmilch.

E. Helioscopia L. — Bei Bevers (1847 herb. Krättli); Schutt am Inn bei Samaden 1715 m.

E. Cyparissias L. — Bl. Ende Mai, Juni, Juli. 1700—2600 m. An steinigen Stellen am häufigsten; Schuttkegel, Felsgeröll, im Gestrüpp auf Weiden, Alluvionen, lichtem Wald. Verbreitet. Am Flazbach, S. Gian, Champagna; am Pontresinerfelszug, am Muottas Muragl noch bei 2300 m, im Languardtal auf der Weide 2450 m, in dem Kalkfelsgeröll 2590 m; im Rosegtal auf beiden Talseiten verbreitet; im Heutal am Tschüfferhang 2300 m; im oberen südöstlichen Teil des Gebietes kommt die Wolfsmilch nicht vor.

Fam. **Callitrichaceae**, Wassersterngewächse.

Callitriche, Wasserstern.

C. palustris L.

***Ssp. stagnalis** (Scop.).

Var. *platycarpa* (Kütz.). — Isla Glischa bei Samaden (1861 Krättli in herb. Univ.).

Ssp. **androgyna** (L.) Schinz et Thell. (= *C. verna* L. = *C. vernalis* Kütz.). — Bis 2410 m. Tümpel, Seen. Tümpel der Champagna 1715 m; Tümpel der Talsohle Pontresina-Celerina (Overton); Torfmoor Plaun da Staz 2020 m; Rosegtal (A. v. Degen); Tümpel der Alp Bondo 2180 m; Laghetto di Lagalb 2410 m; Tümpel von Lago bianco bis zum Lago Crocetta 2230—2306 m, zu diesen schreibt Overton (1884): außer *verna* kommen in größeren Höhen eine vollständig submerse Art mit linearen Blättern und braungelber Farbe vor, so rings um den Lago Crocetta und in vielen Tümpeln der Paßhöhe. Zu Brockmanns Exemplaren vom L. Crocetta schreibt Hegelmaier (in Brockm. 1907 S. 171): Die Pflanzen gehören alle derselben engeren Form an und zwar einer solchen aus dem einigermaßen weiten Formenkreis der *C. verna*. Die Gestalt der Früchte und die aufrechte Stellung der Fadennarben lassen daran keinen Zweifel.

Fam. **Empetraceae**, Rauschbeerengewächse.

Empetrum, Rauschbeere.

E. nigrum L. — Arktisch-altaisches Element. Bl. Juni. 1700—2720 m. In allen Typen der Zwergstrauchformation, Hochmoor, seltener Weide, Curvuletum, Fels, Wald. Verbreitet. Celerinerwald am Inn 1720 m, S. Gian 1730 m; Hochmoor am Stazersee 1830 m; obere Plaun da Staz, Moor, 2020 m; Muottas da Celerina Vaccinietum im Lärchwald 1850 m, dichter Wald 1900 m, Waldgrenzzone Vaccinietum 2100—2200 m massenhaft, 2400 m, 2500 m Curvuletum; Waldheiden um Pontresina, am Muottas Muragl, Schafberg, Albris 2200 m; Muottas da Pontresina, Heide 2260 m, Curvuletum 2520 m, felsiges Curvuletum 2650 m; Wald Rusellas; Blais dellas Föglias 1920 m; am Piz Chapütschin im Fels und Curvuletum 2470 m; im Heutal Magerweide am Pischahang 2600 m; am Piz Alv, West 2150 m; am Piz Minor, West 2300 m; im Val Minor 2130 m, Weide NW 2200 m; Sumpf am Bovalweg 2100 m, Munt Pers 2320 m; auf der Gletscherinsel Isla Persa 2720 m; Kalkband der Alp Bondo 2150 m; am Lago Nero (Schröter, Brockm.,!) usw. Heer (Niv. Fl. S. 79) kannte die Pflanze bis 2620 m im Berninagebiet.

Fam. **Rhamnaceae**, Kreuzdorngewächse.

Rhamnus, Kreuzdorn.

Rh. pumila L. — Mitteleuropäisch-alpines Element. Bl. Juni. 1900—2620 m. Am Fels. Vorzugsweise auf Kalk und kalkhaltigen Schiefern, begnügt sich aber auch mit dem Ca-Gehalt der sedimentären Gneise. Crasta da Staz, Kalk, 2010 m; Felsen bei Pontresina, Gneis 1920 m, Felsblockwald darüber 2000 m; neben dem Languardfall, Möglichkeit von etwas kalkhaltigem Wasser vorhanden 1900 m; im Rosegtal Felsen Clavadels 1950 m, ob Acla Colani kein Kalk 2000 m; Alp da Pontresina 2100 m; Albrishang kalkhaltiges Wasser 2250 m; Pischahang 2500 m; Tschüfferhang Kalk 2600 m, Kalkfelsrasen 2620 m (nach Heer niv. Fl. S. 79 bis 2620 m auch schon bekannt); Piz Alv, Kalk, west 2150 m, süd 2300—2400 m; Kalkband Alp Bondo 2150 m (Brockm.!); Arlasfels gegen Cambrena, Kalklinse, 2320 m; Kalkschiefer ob Crocettasee 2400 m (Brockm.!).

Fam. **Malvaceae**, Malvengewächse.

Malva, Malve.

†**M. neglecta** Wallr. (= *M. vulgaris* Fr.). — Bl. Juli, Aug., Sept. Ruderal. Schutthaufen am Inn bei Samaden 1715 m; Misthaufen in der Champagna 1715 m; Schuttablagerungen beim Berninahospiz 2309 m.

Fam. **Hypericaceae**, Johanniskrautgewächse.

Hypericum, Hartheu, Johanniskraut.

H. maculatum Crantz (= *H. quadrangulum* L. = *H. dubium* Leers). — Bl. Aug. Selten.

Var. *genuinum* Schinz — Lärchwald ob Pontresina 1900 m, 2000 m und oberhalb des Waldes 2240 m; Fettmatte unter Stazerwald 1730 m.

Fam. **Tamaricaceae**, Tamariskengewächse.

Myricaria, Tamariske.

M. germanica (L.) Desv. — Bl. Juni, Juli. 1700—2000 m. Kiesanschwemmungen, Bestand bildend. Champagna am Inn 1700 m, bei Samaden; Flazanschwemmung bei Celerina 1712 m; Charnadüras Schlucht, sumpfiges Flazufer 1730 m; dominierend auf einer Kiesinsel im Flazbach 1740 m; Berninabachalluvion bei 1870 m, bei 2000 m; Rosegbachalluvion bei 1920 m, bei 2000 m; am Morteratschgletscherende, aber merkwürdigerweise nicht im Kies bei 1900 m, sondern hoch oben am bewaldeten Hang bei 1980 m.

Fam. **Cistaceae**, Zistrosengewächse.

Helianthemum, Sonnenröschen.

H. alpestre (Jacq.) Dunal (= *H. oelandicum* Koch). — Alpin-nordeuropäisches Element. Bl. Juni, Juli, Anf. Aug. 1715—2850 m. Auf Kalk, im Seslerietum, die nackten Stellen bevorzugend, in Dryasbeständen, Geröll. Champagnatscha-Schwemmland 1715 m; Sesleriatreppe in der Runse von Las Sours Gneis[1]) 2280 m; fehlt im Rosegtal; im Heutal Pischahang Kalk 2620 m; am Piz Tschüffer Kalkgeröll 2300 m, 2600 m; Kalkgeröll auf Alp Stretta 2350 m; am Piz Alv Kalk Dryasschutthalde west 2150 m, Schutthalde nordwest 2200 m, Seslerietum süd 2600 m, südwest 2450—2550 m; Kalkband der Alp Bondo 2150 m (Brockm.!), westl. Fortsetzung desselben 2200 m (Brockm.!); Val d'Arlas Kalkgeröll 2300 m, 2500 m.

Var. *hirtum* (Koch) Gross — Padella bei Samaden fast auf dem Gipfel, feines Kalkgeröll 2850 m; Südosthang des Piz Alv 2300 m.

Var. *glabratum* Dunal — Felsen ob Pontresina sedimentärer Gneis 1920 m.

---

[1]) Mit kalkhaltigem Wasser.

H. nummularium (L.) Mill. (= *H. Chamaecistus* Mill. = *H. vulgare* Garsault). — Bl. Juli, Aug. Ubiquisten-Element. 1700—2590 m. Auf Kalk und Urgestein. Auf Weiden, Matten, Schutthalden, Fels, im Wald usw. Die Herbarexemplare gehören der var. *grandiflorum* (Scop.) Fiek an. Acla Chuoz-Wald 1700 m; Champagna usw.; im ganzen Pontresiner-Felszug, ins Languardtal hinauf bis zu den Kalkfelsen 2590 m; im Rosegtal am Rosatschhang 1800—2200 m, am Tschiervahang 2200 m; im Heutal von Albris bis Stretta 2100—2500 m; am Piz Alv 2100—2600 m; Val d'Arlas 2500 m Kalkgeröll.

Fam. **Violaceae**, Veilchengewächse.

Viola[1]), Veilchen.

V. pinnata L. — Altaisches Element. Bl. Ende Mai, Juni. Selten. Südwesthang des Piz Alv 2300 m; Heutal (Brügg. herb.).

V. palustris L. — Bl. Ende Mai, Juni. 1700—2380 m. Sümpfe, Sphagnumpolster, Torf, feuchte Wiesen. Bernina (Haller), Rosegtal 1820—2050 m (Brügger in Fl. v. Ostrhätien). Sumpf am Flazbach bei Samaden 1715 m, bei der eisernen Brücke 1725 m, Sphagnetum am Flazufer 1750 m; Palüd Chapè 1800 m; Hochmoor am Stazersee 1830 m; Torf obere Plaun da Staz 2020 m; Pedmunt am Muottas Muragl 1720 m; nasse Stellen unterhalb Belvoir bei Pontresina 1730 m; Quellflur im Val Muragl 2380 m; Rosegtal, Bächlein 1800 m; Ufer des Lago nero 2220 m, des Lago bianco 2230 m.

V. Thomasiana Perr. Song. (= *V. ambigua* Koch).

Ssp. *helvetica* Becker. — Bl. Ende Mai, Juni. Bis 2260 m. Wald, Wegränder, Heideboden, Feingeröll. Heideboden am Stazersee 1830 m; Wiesenbord vor Pontresina 1780 m, Rain und Lärchwald ob Pontresina, Mauern, Wegränder 1800—1900 m; Val Languard 2250 m (Jos. Braun); Schafberghang Feingeröll 2000 m, 2260 m (bl. 8. Sept. 06); neben dem Languardfall Fels 1900 m; Rosatschhang Lärchwald 1900 m; Clavadels im Wald 1850 m, 1860 m, 1920 m; Schuttkegel bei Acla Colani 1930 m.

***V. collina** Besser. — Bei Bevers (herb. Krättli).

***V. hirta** L. — Beverser Wiesen (herb. Krättli); bei St. Moritz (U. A. v. Salis in herb. Pol. teste Becker).

***V. mirabilis** L. — Planegg ob Samaden (herb. Cand.); Celeriner Lärchwald (Cav. in Brügg. man. in Seiler).

V. rupestris Schmidt (= *V. arenaria* DC.).

Var. *arenaria* (DC.) Beck. — Bl. Ende Mai, Juni. 1700—2400 m. Sand, Weide, Fels, Geröll, Wald. Auf Kalk und Urgestein. S. Gian; Plaun God Waldrand 1730 m; Allmend bei Samaden 1715 m, eiserne Brücke Sand 1725 m; Crasta da Staz Kalk 2020 m; Wiesenborde um Pontresina 1780—1850 m; Schuttkegel bei Acla Colani 1900 m; Fels bei Mortèl 2350 m;

---

1) Rev. von W. Becker.

Berninastraßenbord 2030 m; Albrishang 2300 m; Semperviretum Heutal 2200 m; Südfuß des Piz Alv Kalk 2300 m; beraste Vorsprünge am Piz Alv 2400 m; Val Minor 2120 m; Kalkband der Alp Bondo 2150 m (Brockm.!); Cambrenagrat Semperviretum mit *Sesleria* 2400 m usw.

***V. Riviniana** Rchb. — Ob Samaden (herb. Cand.); Alpettawald bei Samaden (Kleingutti in Brügg. man.).

V. canina L. — Bl. Ende Mai, Juni. 1700—2300 m. Wald, Heide, Weide, Vaccinietum. Nicht überall. S. Gian; Champagnatscha Weide 1715 m; Vaccinietum am Fuß des Muottas Muragl bei Pedmunt 1730 m; am Stazersee und von dort gegen Meyerei; Lärchwald bei der Ruine Spaniola 1830 m, höher bei 1920 m, in der Waldschlucht hinter der Kirche 1850 m; Languardschlucht 2300 m; Rosegtal-Ausgang Weide 1800 m, Lärchwald 1850 m, Clavadels 1930 m; Schuttkegel ob Acla Colani 1950 m.

V. biflora L. — Arktisch-altaisches Element. Bl. Juni, Juli, Aug. 1720—2600 m. Im ganzen Gebiet verbreitet, an schattigen Orten, feuchtigkeitsliebend; vorzugsweise unter Felsen. S. Gian; Charnadüras 1720 m; Stazersee; Pontresinerfelszug 1800—2300 m; im ganzen Rosegtal; Heutal z. B. Pischahang bis 2600 m; am Piz Alv 2100 m, 2200 m; Piz Minor 2600 m; Bovalweg sumpfig 2100 m; auf der Gletscherinsel Isla Persa 2550 m; Arlastal um 2400 m; Piz Lagalb 2600 m; Cambrenagrat 2400 m; unterhalb Berninahospiz »am Stein« 2270 m usw.

V. calcarata L. — Mitteleuropäisch-alpines Element. Bl. Juni. 1830—2850 m. Auf Kalk und sedimentären Gneisen; Matten, Weiden, Moor, Vaccinietum. Am Padella Kalk 2500 m, 2850 m; Stazersee Waldrand 1830 m; auf ausgetrockneten Moorhügeln der Alp da Staz Kalk massenhaft 1950 m; Muottas Muragl Gneis im Vaccinietum 2350 m; Magerweide *Trifolium alpinum*-Typus im Val Muragl 2380 m; Südwesthang des Schafbergs Gneis 2400 m; Weiden im Languardtal 2300 m, 2440 m; fehlt im Rosegtal; Alp da Pontresina 2120 m; am Gneis Albrishang ob der Alp da Pontresina in solcher Masse, daß von weitem eine ganze Strecke des Hanges tiefblau erscheint 2130 m; am Piz Alv Kalk 2400 m; Kalkband der Alp Bondo 2150 m (Brockm.!).

V. tricolor L. Ssp. **alpestris** (DC.) Wittr. (= *V. saxatilis* Schmidt). — Bl. Mai—Sept. 1700—2309 m. Fettmatten, hauptsächlich an sonnigen trockneren Stellen und besonders rasche Ausbreitung auf Neuland, ruderal, Alluvionen. Ruderal bei Samaden, am Flazbach, bei Pontresina Puntota, Rosegbrücke, längs der Straße 1780 m, 2060 m, 2309 m, Südseite 2300 m; Fettmatte in der Champagna 1715 m, bei Celerina 1720 m; hinter Pontresina *Agrostis*-Wiese 1810 m, Fettmatte 1880 m; Mischwald S. Gian 1720 m; Waldschlucht bei der Kirche Pontresina 1830 m; Fettmatte gegen Belvoir 1800 m; Matte Rosegtaleingang usw. Verwilderte Gartenformen: Schutthaufen bei Samaden 1715 m, an der Rosegbrücke 1780 m.

Ssp. **arvensis** Murray. — Staz (Brügg. in Fl. T.).

Fam. **Thymelaeaceae**, Seidelbastgewächse.

Daphne, Kellerhals.

D. Mezereum L. — Bl. Ende Mai, Anf. Juni. Bis 2350 m. Gebüsche, unter Felsen, Karfluren. Rosegtal Mährasen ob Acla Colani 2200 m (herb. CAND.,!); Blais (Karflur) dellas Föglias 1920 m; Karflur bei Alp prüma 2000 m, bei Alp seguonda massenhaft 2150 m, bei Alp Sass nair 2130 m; Südwesthang Piz Albris kalkhaltiges Wasser 2100 m; Salicetum Heutalausgang 2100 m, 2150 m; Kalkgeröllhang am Tschüffer 2350 m; am Piz Alv unter Felsen und in den Geröllhalden Kalk 2100—2150 m.

D. striata Tratt. — Alpenelement. Bl. Juni, Anf. Juli. 1700—2750 m. Wald, Weide, Heide, Fels, Alluvionen; im Vaccinietum, Seslerietum usw. Auf Kalk und Urgestein, Kalk etwas vorziehend. Im ganzen Gebiet verbreitet. Wald bei Acla Chuoz 1700 m; Heide unterhalb Pontresina 1750 m; im ganzen Pontresinerfelszug hinauf ins Val Languard zum Kalkgeröll 2590 m und am Languardbach Urg. 2680 m; im Rosegtal auf beiden Talseiten von 1800 m bis Mortèl 2350 m und auf der Seitenmoräne bei der Tschiervahütte 2520 m; Berninabachalluvionen; im ganzen Heutal bis 2700 m am Urgesteinskopf des Piz Tschüffer 9. Aug. 1907 blühend; am Piz Alv 2600 m, Piz Minor bis 2500 m, Piz dels Lejs 2500 m; Morteratsch im Curvuletum ob der Bovalhütte 2750 m; Alp Bondo, Val Arlas, Cambrena, Piz Lagalb 2600 m; ob Berninahospiz usw.

Fam. **Oenotheraceae**, Nachtkerzengewächse.

Epilobium[1], Weidenröschen.

E. angustifolium L. (= *E. spicatum* Lam.). — Bl. Juli, Aug. 1700 2530 m. Karfluren, Waldlichtungen, Blockfluren. In der Waldstufe verbreitet, darüber selten. Flazschwemmland, Stazerwald, im ganzen Pontresiner Felszug bis 2300 m; im ganzen Rosegtal auf Schuttkegeln, Alneten, im Gestrüpp, Block- und Karfluren, Felsen, 1800—2230 m; Schutthalden am Albris 2000 m, 2300 m; Salicetum Alp da Pontresina 2120 m; Pischafelsen 2280 m; Berninastraßenbord 1950 m, 2100 m, 2300 m süd; am Fuß der Gletscherinsel Isla Persa Moräne 2530 m steril.

Var. *foliosum* Hausskn. — Juniperetum im Heutal 2300 m.

E. Fleischeri Hochst. — Bl. Juli, Aug. 1700—2530 m. Kiesalluvionen und Moränen. Alluvionen des Flazbaches 1715 m, 1725 m, 1750 m, des Berninabaches 1850 m, 2000 m, des Rosegbaches 1920 m, 2000 m; Moräne des Chapütschin 2400 m, auf Aguagliouls 2350 m; Alluvionen des Morteratschbaches 1900 m, des Minorbaches Kalk 2100 m, des Arlasbaches

---

[1] Rev. A. THELLUNG und O. APPEL.

2150 m: Moräne am Fuß der Isla Persa 2530 m; alte Cambrenamoräne 2350 m.

E. collinum Gmel. — Bl. Juli, Aug. Bis 2306 m. Schutt und Fels. Felsen ob Pontresina Laret 1950 m; Schuttfluren bei Clavadels 2000 m, ob Acla Colani 1930 m, unter Sass nair 2000 m; am Bovalweg 2100 m usw.; Lago Crocetta 2306 m (Brockm.,!) usw.

F. *minus* Hausskn. — Am Languard-Schafbergweg 2300 m; an der Straße bei Montebello 1900 m; an den Gneishalden des Albris 2200 m.

F. *angustifolium* Hausskn. — Am Languardfall 1950 m.

E. palustre L. — Bl. Juli, Aug. Bis 1800 m. Schwemmland bei der eisernen Brücke 1725 m; Plaun God, feuchte Stelle 1800 m; Quellrand am Flazbach 1770 m; Rosegtal (A. v. Degen).

E. nutans Schmidt. — Bl. Juli, Aug. Sümpfe. Palüd Chapè 1800 m; Roseg (Schramm u. Rehsteiner in Brügg. man. in Seiler), ob Acla Colani, feuchte Felsen 2230 m; sumpfige Stellen um den Lej pitschen, Lago nero und Lago bianco mehrfach 2215—2230 m (Brockm.,!).

E. alpinum L. (= *E. anagallidifolium* Lam.). — Arktisches Element. Bl. Juli, Aug. 2000—2880 m. Felsschutt, Rosegalluvion 2000 m; Felsen ob Acla Colani 2100 m; Languard 2600 m (Heer N. Fl.); Val Minor 2300 m; Gneisfelsgrus am Stretta 2880 m, am Piz dels Lejs 2730 m; ums Hospiz mehrfach (Brockm.) usw.; Hänge des Lagalb 2600 m; Ufer der Laghi bianco und nero usw.

E alsinifolium Vill. (= *E. origanifolium* Lam.). — Arktisch-altaisches Element. Bl. Juli, Aug. 1700—2450 m. Feuchte Orte, verbreitet. Charnadüra 1720 m; Quellflur am Stazersee 1880 m; ob Pontresina 1900 m, 2200 m; Straßengraben bei Montebello 1900 m und anderwärts; Schuttkegel bei Acla Colani 1930 m usw. bis Bachschutt Alp Stretta 2450 m.

× **E. Haynaldianum** Hausskn. = *alsinifolium* × *palustre*. — Wassergraben bei Montebello 1950 m; aus der Schweiz nur noch von Arosa bekannt (Thellung 1908).

Fam. Hippuridaceae, Tannwedelgewächse.

Hippuris, Tannenwedel.

H. vulgaris L. var. *rhaetica* Brügg. — Beverser Au (1847 herb. Krättli); Lago nero (Brügg. 1865 in Brügg. man.), ich konnte sie dort nicht mehr finden, hingegen im Lej pitschen 2210 m (Overton, Brügg. 1865 in Seiler,!).

Fam. Umbelliferae, Doldengewächse.

Astrantia, Sterndolde.

A. minor L. — Mitteleuropäisch-alpines Element. Bl. Juli, Aug. Bis 2600 m. Auf Heide, Vaccinietum, Fels, Schutthalden, Curvuletum. Sie hat in unserm Gebiet verhältnismäßig sehr breite Blätter. Auf Urgestein verbreitet. Ganzer Pontresiner Felszug von Alp Muottas 2260 m und ob Pontresina 1900 m zum Albris Westhang Pinetum 2260 m; am Muottas da Celerina Strauchgürtel, im ganzen Rosegtal beidseitig Clavadels—Alp prüma—Sass nair 2000—2330 m, Blais dellas Föglias zum Tschiervahang um 2200 m; Muottas da Pontresina 1900 m, Heide 2260 m, Curvuletum 2520 m; auf der Gletscherinsel Isla Persa 2600 m; in den Arlasfelsen am Cambrena 2320 m; am Munt Pers Nordosthang Vaccinietum 2300 m; Giuf am Campascio, Zwergstrauchheide 2350 m.

Chaerophyllum, Kälberkropf.

Ch. hirsutum L. ssp. **Villarsii** (Koch) Briq. (= *Ch. Villarsii* Koch). — Bl. Juli. 1700—2480 m. Die Herbarexemplare gehören zur var. *genuinum* Briq. Wald, Wiese, Karflur; verbreitet. Stazersee; Muottas da Celerina im Wald 1850 m, 1920 m; Muottas Muragl im Wald 1900 m, Magerweide 2300 m; Schafberg 1800—2200 m; Val Languard Wiese 2480 m; im Rosegtal um Acla Colani in Fels und auf Schuttkegel; Alp Sass nair 2000 m und Alp Surovèl 2270 m; Blais dellas Föglias Karflur 1900—2200 m; Pinetum am Albris 2300 m; Kalkgeröll am Piz Tschüffer 2300 m; Pischahang; Schafweide Kalk am Tschüffer 2400 m; am Fuß des Piz Alv Kalk 2100 m; Arlasfelsen 2320 m.

Ch. aureum L. — Champagnatscha bei Celerina 1720 m.

Chaerefolium (= **Anthriscus**), Kerbel.

Ch. silvestre (L.) Schinz et Thell. (= *Anthriscus silv.* Hoffm.). — Bl. Juli. Schutt am Inn bei Samaden 1715 m.

Ssp. *eusilvestre* Briq.

Var. *alpinum* (Vill.) Briq. — Fettwiesen um Pontresina 1750 m, 1780 m, 1820 m. Sie bildet in diesen Wiesen einen ordentlichen Bestandteil, während sie der Südseite, dem Puschlav, nach **Brockmann**, vollständig fehlt.

* **Ch. Cerefolium** (L.) Schinz et Thell. (= *Anthriscus Cer.* Hoffm.). — Samaden (**Brügg.** man. in **Seiler**).

Bupleurum, Hasenohr.

B. stellatum L. — Alpenelement. Bl. Juli, Aug. 1770—2600 m. Auf Fels und Grobschuttfluren, besonders im Semperviretum (*Carex sempervirens*) und Varietum (*Festuca varia*). Nur auf Urgestein. Verbreitet. Tiefste Standorte: Lärchwald unterhalb Pontresina am linken Ufer 1770 m; Runse ob dem Schweizerhof Pontresina 1850 m. In den Felsen und Geröllhalden des Muottas Muragl, Schafberg, Languardtal, bemerkenswert in einer von Las Sours herabgehenden Runse in einer Sesleriatreppe 2280 m, wo das kalkhaltige Wasser der *Sesleria* u. a. Kalkpflanzen das Dasein ermöglicht, Urgesteinspflanzen jedoch nicht ihre Bedingungen nimmt; dasselbe gilt von einem Standort am Cambrenagrat 2400 m. Felsen Alp seguonda, Alp Sass nair; Geröllhalden am Tschiervaweg in *Festuca violacea*-Treppe 2200 m; im Heutal in prachtvoll ausgebildeter *Festuca varia*-Treppe am Albrishang 2600 m; Fels-Sempervireten am Arlas 2300 m, am Piz Minor 2450 m, Lagalb 2500 m, am »Stein« unterhalb Hospiz 2280 m; ums Berninahospiz usw.

Carum, Kümmel.

C. Carvi L. — Bl. Juli, Aug. Bis 2320 m. Fettmatten und Weiden der *Trifolium repens*-Association, ruderal hochsteigend. Champagna bei Samaden 1715 m; Flazalluvionen 1715 m; Berninabachalluvion 1850 m; *Agrostis*-Wiese in Giarsun Pontresina 1800 m Rosegweg; Schutthaufen bei Samaden, bei Pontresina und der ganzen Berninastraße entlang von Samaden 1715 m bis über den Paß 2320 m an der Südseite, ein gutes Beispiel von Wegverschleppung.

Pimpinella, Bibernell.

P. major (L.) Hudson (= *P. magna* L.). — Bl. Juli, Aug. Blockflur im Wald. Lärchwald mit Felsblöcken ob Pontresina an verschiedenen Stellen 1950 m, 1970 m, 2000 m.

P. saxifraga L. — Bl. Aug., Sept. Heide bei Acla Chuoz 1700 m; trockene Magerweide bei S. Gian 1720 m; Wald bei Acla Planta unterhalb Pontresina 1750 m; Pontresinerwald 1900 m, 2000 m (Pontresina Cav. in Brügg. man.); Vaccinietum im Lärchwald am Muottas da Celerina 1850 m.

Selinum, Silie.

S. Carvifolia L. — Pontresina (Theobald in Brügg. man.); ist wohl fraglich.

Ligusticum, Liebstock.

L. Mutellina (L.) Crantz (= *Meum mutellina* Gärtn.). — Mitteleuropäisch-alpines Element. Bl. Juli, Aug. 1715—2970 m. Weiden, Curvuletum, Schneetälchen, Fettmatten; auch in andern Formationen im ganzen Gebiet verbreitet und häufig. Tiefe Standorte: Champagna bei Samaden 1715 m; Flazalluvion 1720 m; Wiese bei Palüd Chapè 1800 m. Auf den Gletscherinseln Aguagliouls im Curvuletum und Elynetum 2600—2700 m und Isla Persa 2700 m. Hohe Standorte: Curvuletum am Piz Rosatsch 2800 m; Schutthang am Piz Vadret 2970 m; am Piz Tschüffer Kalk 2750 m; Curvuletum am Piz Chatscheders 2930 m; Felsen am Piz Stretta 2880 m; Curvuletum am Piz Chalchagn 2900 m; ob Boval 2750 m; am Piz Trovat 2800 m; am Piz Lagalb (Brockm.,!) 2830 m usw.

Ssp. *genuinum* Rouy et Cam.

Var. *elatius* Rouy et Cam.

F. *angustisectum* Beauv. — *Agrostis*-Wiese bei Pontresina 1800 m; Wald zwischen Pontresina und St. Moritz 1800 m; Schafberghang 2000 m: Nordhang im Val Arlas 2200 m.

L. simplex (L.) All. (= *Pachypleurum simplex* Rchb. = *Gaya simplex* Gaud. = *Laserpitium simplex* L.). — Arktisch-altaisches Element. Curvuletum am Muottas da Celerina 2500 m; Curvuletum am Rosatsch 2650 m; am Tschiervaweg 2250 m; gegen Fuorcla Surlej 2600 m; auf der Gletscherinsel Aguagliouls im Curvuletum und Elynetum 2600 m.

Levisticum, Liebstöckel.

†**L. officinale** Koch. — Schuttablagerung am Inn bei Samaden 1715 m.

Angelica, Brustwurz.

A. silvestris L. — Hochmoor bei Pradè am Muottas Muragl 1780 m.

Peucedanum, Haarstrang.

P. Ostruthium (L.) Koch (= *P. angustifolium* Rchb. = *Imperatoria ostruthium* L.) — Bl. Juli, Aug. 1700—2700 m. Karfluren, Läger, Schutthalden; verbreitet. Charnadüraschlucht 1720 m; Hochmoor am Muottas Muragl 1720 m; Fettmatte in der Champagna 1715 m usw.; im ganzen Pontresinerfelszug, Rosegtal; Berninastraßenbord entlang; im Heutal Felsrasen 2620 m, Pischahangfelsen 2500 m, Val Torta 2500 m; im Val Minor, am Piz Minor 2650 m usw.; auf der Gletscherinsel Isla Persa 2600 m; Val Arlas: Weide am Piz Lagalb 2700 m usw.

Heracleum, Bärenklau.

H. Sphondylium L. ssp. **montanum** (Schleich.) Briq. — Bl. August. Bis 2500 m. Wald, Karflur usw. Champagna bei Samaden 1720 m; Schutt am Inn 1715 m; Charnadüraschlucht 1720 m; Blockwald ob Pontresina 2000 m; Karflur neben dem Languardwasserfall 1950 m; Straßenbord bei den Berninahäusern 2050 m; Felsen unterhalb Alp Sass nair im Rosegtal 2100 m; im Heutal Frischmatte am Pischahang 2300 m; Kalkgeröll am Piz Tschüffer 2300 m, Semperviretum darüber Urg. 2500 m; Schafläger am Piz Alv 2200 m.

Laserpitium, Laserkraut.

L. marginatum Waldst. et Kit. ssp. **Gaudini** (Moretti) Rchb. (= *luteolum* Gaud.). — Bl. Juli, Aug. Bis 2350 m. Wald, Vaccinietum, Pinetum, Fels usw. Auf Kalk und Urgestein. Kalkfels der Plaun da Staz 2000 m; Vaccinietum am Muottas da Celerina 2300 m; Lärchwald ob Pontresina 1900 m, 2000 m; Karflur beim Languardwasserfall 1900 m; Wald bei

Montebello 1900 m; *Pinus montana*-Gebüsch am Albris 2300 m; Blockwald unter Alp Sass nair im Rosegtal 2000 m; Magermatte im Heutal 2200 m; Kalkhang am Piz Alv 2300 m; Val Minor 2300 m; Kalkband der Alp Bondo 2150 m; Felsen der Berninapaßhöhe 2350 m (Brockm.).

L. latifolium L. — Bl. Ende Juli, Aug. Selten.

Var. *asperum* (Crantz) Neilr. — Am Languardwasserfall 1900 m; Crasta da Staz Kalk 2010 m; Südwesthang des Piz Alv 2200 m.

F. *platypterum* Schmidely — Heutal am Piz Tschüffer Kalk 2400 m.

Diese Pflanze fehlt nach Brockmann dem Puschlav.

L. Siler L. (= *L. montanum* Lam.). — Pontresina (Cav. in Brügg. man.); Karflur und Felsen neben dem Languardwasserfall 1950 m.

L. Panax Gouan (= *L. hirsutum* Lam. = *L. Halleri* All.). — Arktisches Element. Bl. Juli, Aug. 1700—2600 m. Im Wald, Fels, Geröll, *Juniperus*-Beständen usw., verbreitet auf Urgestein, fehlt auf Kalk. S. Gian, Muottas da Celerina usw., Pontresinerfelszug, Val Languard Weide 2450 m; beidseitig im Rosegtal; im Heutal Matten am Albris 2400 m, 2500 m, 2600 m; Pischahang 2450 m, Val Torta 2500 m, gegen Tschüffer 2450 m usw.

Sympetalae, Verwachsenkronige.

Fam. Pyrolaceae, Wintergrüngewächse.

Pyrola, Wintergrün.

P. uniflora L. — Bl. Juli. In Wäldern an ziemlich feuchten Stellen, selten, aber gesellig: Plaun God (herb. Cand.); Staz (Cav. nach Brügg. man.); God Rusellas 1800 m; ob Pontresina 1860 m.

P. secunda L. — Bl. Juli. Bis 2050 m. In Wäldern, häufiger als vorige: Plaun God (herb. Cand.); ob Pedmunt 2050 m; Stazerwald häufig 1760—1920 m (Brügg. man.,!); Quellflur ob dem Stazersee 1880 m; God Rusellas; Wald am Muottas da Pontresina bei Sanssouci am Nordhang bei 1900 m; Arvenwald unter den Kehren der Berninastraße 1900 m.

P. rotundifolia L. — Plaun God (herb. Cand.); am linken Ufer des Stazersees 1813 m (Brügg. in Seil.,!); Brockmann schreibt: nur auf Kalk. Der Stazersee erhält kalkhaltiges Wasser von der Kalklinse der Crasta da Staz, hingegen im Plaun God ist mir kein Kalk bekannt.

P. media Sw. — Im Wald am Westhang des Muottas Muragl bei 2000 m.

P. minor L. — Bl. Juli. Bis 2300 m. Häufigste Art; in Wäldern. Plaun God (herb. Cand.,!); Wald am Westhang des Muottas Muragl bis 2100 m; Wald bei Acla Chuoz 1700 m; Stazerwald an dichteren und lichteren Stellen 1800—1920 m; God Rusellas; auf der Weide des Muottas da Celerina bei 2200 m; im Vaccinietum und *Festuca violacea*-Rasen am

Osthang ob der Acla Colani im Rosegtal bei 2300 m; Montebello 1900 m; Heutal 2300 m.

Fam. **Ericaceae**, Heidekrautgewächse.

Rhododendron, Alpenrose.

***Rh. hirsutum** L. — Mitteleuropäisch-alpines Element. Im Gebiet nicht gefunden, nächster Standort auf dem Gipsberg le Gessi (Brockmann) und um Celerina massenhaft.

Rh. ferrugineum L. — Mitteleuropäisch-alpines Element. Bl. Juli. Bis 2650 m. Urgebirgspflanze, kommt aber auch auf Kalk vor an feuchten humushaltigen Orten. Begleiter der subalpinen Nadelwälder, bildet an vielen Orten oberhalb der Waldgrenze einen Strauchgürtel, geht aber auch noch weiter hinauf auf alpine Weiden, soweit wie die Zwerge der Waldbäume, immer die Nord-, Ost- und Westhänge bevorzugend, die Südhänge meidend. Sehr drastisch zeigt sich dies an dem stark gewellten Südosthang des Piz Albris gegen das Heutal: Die lokalen Nordosthänge jeder Bodenwelle sind dicht bedeckt mit der Alpenrosen-Zwergstrauchheide, auf den lokalen Süd- und Südwesthängen vom Wellenkamm bis in die Mulde nicht ein Stock davon. In sämtlichen Wäldern des Gebietes; auf der Gletscherinsel Aguaglious 2500 m; Osthang des Piz Corvatsch 2350 m; Heide im Wald der Crasta da Staz, Kalk; Val Muragl; Val Languard 2400 m; Heutal in der Schlucht des ausmündenden Baches; Weiden des Heutales an den Kalkhängen des Piz Tschüffer bis 2450 m; Piz Minor Nordfuß 2450 m; Chalchagn-Felsen 2650 m; Alp Bregaglia, Kalk 2150 m; am Piz d'Arlas, Osthänge zum Lago Nero und Lago Bianco am Cambrenadelta; Val Minor, Weide am Nordwesthang 2200 m; Piz Lagalb, Südosthang 2600 m; auf der Gletscherinsel Isla Persa 2600 m; Blockflur an dem Diavolezzaweg 2630 m.

Var. *album* Sweet. — Roseg (Cav. in Brügg. man.), God Rusellas. Am selben Stock sind neben reinweißen auch rosa Blüten. Die Stöcke um diesen herum haben fleischrote Blüten.

× **Rh. intermedium** Tausch. — Piz Alv (herb. Cand.). Von den Stammeltern ist *hirsutum* aus der Gegend nicht bekannt. Ich fand *intermedium* auf Isla Persa 2600 m, anatomische Untersuchung zeigt bei flachen Papillen und wenigen Drüsen deutlich *intermedium*, trotzdem der nächste *hirsutum*-Standort durch hohe Berge getrennt ist. Da der Bastard fruchtbar und der Same sehr flugfähig ist, wird wohl eine Samenverschleppung vorliegen.

Loiseleuria, Alpenheide, Alpenazalee.

L. procumbens (L.) Desv. (= *Azalea procumbens* L.). — Arktisch-altaisches Element. Bl. Juni. 1980—2880 m. Im Gebiet sehr verbreitet und Bestand bildend. Bildet oft größere reine Teppiche, die im Juni mit einer Unzahl von rosa Blütensternen geschmückt einen prachtvollen Anblick gewähren. Als stete Begleiter erscheinen *Cetraria* und *Cladonia*. Humusliebend. Rosegtal: an der Straße 1980 m, hinter Alp Ota 2280 m; Seitenmoräne bei der Tschiervahütte 2520 m; auf der Gletscherinsel Aguagliouls im Curvuletum zwischen Gneisträmmern und auf den Felsen im Elynetum 2700 m; Fuorcla Surlej 2700 m; am Chapütschin 2470 m; Muottas Muragl bis auf den Grat gegen Fuorcla Muragl 2800 m; Muottas da Celerina von der Waldgrenze an im Vaccinietum und Curvuletum; Piz Alv-Fuß 2100 m; Heubachschlucht 2050 m; ausgedehnte Bestände in der Nähe der Paßseen; Schafberggipfel 2730 m; am Languardbach 2710 m; Urgesteinskopf am Piz Tschüffer 2700 m; Curvuletum am Chatscheders 2720 m, 2880 m, am Stretta 2720 m; bei humosem Boden den Kalk nicht meidend, so auf Alp Bregaglia 2150 m.

Andromeda.

***A. polifolia** L. — Oberhalb St. Moritzersee 1820 m (herb. Cand.,!).

Arctostaphylos, Bärentraube.

A. Uva ursi (L.) Spreng. (= *A. officinalis* Wimm et Grab.) — Arktisch-altaisches Element. Bl. Juni, Juli. 1715—2550 m. Bestand bildend mit andern Zwergsträuchern. Bildet oft große Teppiche. S. Gian 1715 m; Stazersee 1820 m; an den Kalkfelsen und Schutthalden des Piz Alv, Piz Tschüffer, Crasta da Staz, Alp da Bondo, Diavolezza 2520 m; an den Urgesteinshalden des Piz Albris bis 2550 m, Val Languard 2400 m, des Schafberg, Clavadels im Rosegtal, Seitenmoräne des Tschiervagletschers 2520 m, Val Muragl 2400 m, Muottas da Celerina Weide 2200 m, des Arvenwaldes bei Montebello, oberhalb des Berninahospizes usw.

A. alpina (L.) Spreng. (= *Arctous alpina* Niedenzu). — Arktisch-altaisches Element. Bl. Juni, Juli. Bis 2520 m. Auf Felsen, selten. Während diese Pflanze im Puschlav (Brockmann) nur auf Kalk vorkommt, sind von den 7 mir bekannten Standorten des Berninabachgebietes 5 auf Urgestein und nur 2 auf Kalk; in den Felsen von Clavadels im Rosegtal 2350 m; Muottas da Celerina 2370 m und 2430 m. Muottas Muragl NW mit *Sempervivum montanum* durchwachsen 2250 m; Piz Alv, Westseite, Kalk 2150—2250 m, gemischt mit *A. Uva ursi* Bestand bildend; Heutal am Nordhang des Piz Minor Kalk 2400 m, 2520 m, ein ausgedehnter Osthang am Munt Pers 2290—2340 m.

Vaccinium, Heidelbeere.

V. Vitis idaea L., Preißelbeere. — Ubiquisten-Element. Bl. Juni. 1700—2700 m. Im Föhrenwald wird es vorherrschend (siehe dort) und bildet einen eigenen Nebentypus zum Vaccinietum Myrtilli. Im ganzen Gebiet verbreitet; auf Urgestein und Kalk. Hohe Standorte: Val Languard

2550 m; auf den Gletscherinseln Aguagliouls Fels 2700 m und Isla Persa Fels 2600—2700 m; Fels Chalchagn Ausläufer 2650 m; am Lagalb 2500—2600 m.

V. **Myrtillus** L., Heidelbeere. — Ubiquisten-Element. Bl. Juni. 1700—2750 m. Bildet den Hauptunterholz-Bestand im Wald, geht außerdem auf Fels und Blockfluren, Curvuletum usw. Im ganzen Gebiet auf Urgestein verbreitet; fehlt auf Kalkfels, kommt aber vor im Vaccinietum des Kalkgrates da Staz 2020 m, wo im Waldhumus der Kalk des Untergrundes nicht zur Geltung kommt. Hohe Standorte: Bernina bis 2620 m Heer (Niv. Fl. S. 59); Muottas Muragl Grat 2600 m; auf der Gletscherinsel Aguagliouls Curvuletum mit Gneistrümmern 2650 m, Elynetum 2700 m; am Piz Minor bis 2650 m; Grat des Piz dels Lejs 2670 m; Fels Chalchagn 2750 m; am Lagalb 2600 m usw.

V. **uliginosum** L., Moorbeere, Rauschbeere. — Ubiquisten-Element. Bl. Juni, Juli. 1700 bis 3100 m. Hat seine Hauptverbreitung oberhalb des Waldes, wo es im Kampfgürtel mit *Loiseleuria* zusammen bestandbildend ist. Geht außerdem auf Fels und Blockfluren, besonders umwächst die Pflanze Blöcke, die in Wiesen eingewachsen sind; ferner auf Hoch- und Flachmoor usw; im ganzen Gebiet verbreitet, jedoch auf Kalk selten (3 von 149 notierten Standorten). Hohe Standorte: Blöcke auf Aguagliouls 2700 m, Rosatsch 2800 m; Muottas Muragl Grat 2800 m; gegen Pischa 2700 m; Stretta Fels 2770 m; Piz dels Lejs Fels 2730 m; Curvuletum ob Boval 2750 m; Diavolezzagrat 2770 m; am Trovat 2700 m; auf den Gletscherinseln Isla Persa 2700 m und Gemsfreiheit 3100 m.

Var. *frigidum* Schur. — Auf der Gletscherinsel Piz Umur 2760 m; Moräne am Tschiervaweg 2500 m.

Oxycoccus, Moosbeere.

O. **quadripetalus** Gilib. (= *O. paluster* Pers. = *Vaccinium oxycoccus* L.). — Bl. Juni, Juli. Bis 1820 m. Hochmoore, die Sphagnumpolster zierlich überspinnend. Bei der eisernen Brücke (Moritzi); Palüd Chapè öfters 1800 m; am Stazersee 1820 m (herb. Cand.,!); Plaun God ob Gennas 1800 m, ob Pradè.

Calluna, Besenheide.

C. **vulgaris** (L.) Hull (= *Erica vulgaris* L. = *Calluna Erica* DC.). — Ubiquisten-Element. Bl. Aug., Sept. Bis 2510 m. Zwergstrauchheiden, humusliebend, Bestand bildend, mit Nardus als Calluno-Nardetum, in Vaccinieten, in Sümpfen Hügel bildend; verbreitet. Im ganzen Waldgebiet; Muottas Muragl 2240 m, 2300 m; Runse von Las Sours 2280 m; Val Languard 2200 m, 2270 m, 2400 m, Weide 2450 m; Vaccinietum und *Festuca violacea*-Rasen ob Acla Colani 2300 m; Heide Muottas da Pontresina 2260 m usw.; Chalchagnhang bis 2510 m usw.

Var. *glabra* Neilr. — Arvenwald bei den Berninafällen.

Erica, Heide, Schneeheide.

E. carnea L. — Mitteleuropäisch-alpines Element. Bl. Juni. Lawinenzug Alp nova 1860—2020 m innig mit *Calluna vulgaris* gemischt; Piz Alv Kalk Westseite 2150—2330 m am Felsfuß.

Fam. **Primulaceae,** Primelgewächse.

Primula, Schlüsselblume.

P. viscosa All. (= *P. latifolia* Lapeyr. = *P. graveolens* Hegetsch. = *P. hirsuta* Vill. non All.) — Mitteleuropäisch-alpines Element. Bl. Mai bis Juli. 1880—3000 m. An Felsen häufig im ganzen Gebiet, auch im Curvuletum an eingestreuten Steinen. Auf Urgestein und auf Kalk. Die tiefsten Standorte sind: Berninabachalluvionen 1880 m; Felsen ob Pontresina Laret 1920 m; Rosegtal 1950 m. Hohe Standorte: Languard 2900 m; La Pischa 2700 m; am Piz Minor 2650 m; Schafberggipfel 2730 m: am Piz Rosatsch 2900 m; Piz dels Lejs über 2700 m; am Piz Trovat 2700 m; Diavolezza Nordostgrat 2780—2810 m; Munt Pers-Grat 3000 m; Fuorcla Muragl 2895 m; Südhang des Piz Vadret 3000 m; auf den Gletscherinseln Aguagliouls 2600 m[1]), Piz Umur 2650 m und Isla Persa 2720 m; Curvuletum am Tschüffer 2900 m; Felsen am Piz Stretta 2770 m, am Minor 2920 m, am Lejs-Grat 2770 m.

P. hirsuta All. (= *P. viscosa* Vill. = *P. villosa* Koch). — Mitteleuropäisch-alpines Element. Bl. Mai, Juni. 1720—3140 m. In Felsspalten im ganzen Gebiet häufig. Eine der ersten Frühlingspflanzen. Tiefe Standorte: Charnadüraschlucht 1730 m; Felsen an der Blais Stretta des Muottas Muragl 1750 m; Schlucht bei der Punt ota Pontresina 1750 m. Hohe Standorte[2]): auf den Gletscherinseln Aguagliouls 2700 m, Umur 2620 m und Isla Persa 2720 m; am Piz Rosatsch 1900—2900 m; Curvuletum am Muottas da Pontresina 2720 m; Felsen am Stretta 2770 m; Grat des Piz dels Lejs 2770 m; am Munt Pers 3000 m; am Piz Trovat 3140 m.

Var. *angustata* Widmer — Am Südwesthang des Piz Albris 2200 m.

f. *exscapa* (Hegetschw.) Widmer. — Am Piz Umur 2620 m; Piz dels Lejs 2800 m.

Weißblühend an den Gneisfelsen über dem Berninahospiz 2450 m.

P. integrifolia L. (= *P. Candolleana* Rchb.). — Mitteleuropäisch-alpines Element. Bl. Juni, Juli. 1730—3010 m (nach Heers Nivalflora im Berninagebiet bis 2665 m). Blüht nach der vorhergehenden Art. Begleiter der Schneetälchen, feuchtigkeitsliebend, auf Urgebirge und Kalk. Tritt meist gesellig auf, zur Blütezeit leuchten Flächen von mehreren Quadratmetern violett, so besonders am Eingang zum Val Minor, auf dem Hügel über dem Berninahospiz, auf Giuf südöstlich des Berninahospizes. Zwischen Samaden und Pontresina 1730 m; am Berninabach 1830 m; Muottas da Celerina an der Waldgrenze neben Curvuletum 2500 m; am Piz Rosatsch 2900 m; im Rosegtal am Weg zur Tschiervahütte 2350 m; an der Fuorcla Surlej 2700 m; auf Aguagliouls 2600—2700 m; Val Muragl bei 2550 m am Fuß einer Moräne am 28. Aug. noch blühend; am Piz Vadret 3010 m; im Heutal am Pischahang 2600 m; am Chatscheders 2720 m; am Piz Alv: am Munt Pers 2300 m; im Val Minor Weide Nordwesthang 2200 m; am Piz d'Arlas Nordwesthang 2340 m, Kalkgrat 2500 m, am Fuß am Lago Nero, Lago Bianco, gegen Cambrena usw.

---

[1]) Wie die Gletscher im allgemeinen zurückgegangen sind, seit Aufnahme der Karte, ist auch bei dieser Gletscherinsel der Fels, der bei Kurve 2580 m beginnt, nicht mehr durch Eis vom Hauptfelsen des Piz Umur getrennt.

[2]) Nach Heer (Nivalflora S. 61) im »Berninagebiet« bis 2985 m. (Korrigiere bei Brockmann S. 187: 2985 statt 3070.)

P. glutinosa Wulf. — Alpen-Element. Von Caviezel auf Alp Stretta im Heutal gepflanzt (Brügg. man., Heer Nivalflora). Ich habe sie nicht mehr gefunden.

P. farinosa L. — Arktisch-altaisches Element. 1715—2740 m. An Bachrändern, feuchten Stellen, Sümpfen, Mooren, feuchten Wiesen im ganzen Gebiete verbreitet bis 2740 m am Tschüffer-Südhang im Heutal.

Weißblühend im Tobel des Heutalbaches bei 2100 m.

P. longiflora All. — Mitteleuropäisch-alpines Element. Selten. Arlas-Cambrena auf sedimentärem Urgestein; Arlastal auf Kalk (Brügg. in herb. Pol.,!).

P. elatior (L.) Schreb. — In der Champagna bei Samaden (herb. Cand.); am Weg von Samaden nach Plaun God (herb. Cand.); am rechten Innufer bei Celerina; an der Berninastraße beim kleinen Muraglwäldchen 1760 m.

P. veris L. em. Huds. (= *P. officinalis* Scop.). — Bei Pontresina ganz kleiner Standort, sonst nirgends im Oberengadin (herb. Cav.); ich konnte sie nicht mehr finden.

× **P. Dinyana** Lagg. = *P. integrifolia* × *viscosa* All. (= *P. Muretiana* Moritzi). — Stazeralp (herb. Cand.); Val Roseg (herb. Cand.); auf der Gletscherinsel Aguagliouls 2600 m inter parentes; obere Alp da Bondo gegen Lej Pitschen 2200 m; Munt Pers Nordosthang 2320 m; Languard (Brügg. man.); Giuf am Berninapaß (Hans Keller in Brockmann,!); Felsen am Lago Bianco (Brügg. in Seiler,!); Lagalbsee 2460 m.

× **P. Salisii** Brügg. = *P. hirsuta* All. × *viscosa* All. (= *P. Berninae* Kern.). — Val Roseg ob Alp Mezem (herb. Cand.); Bernina (Brügg. man.); Schafberggipfel Nordseite 2730 m; Morteratsch (Brügg. herb.); Felsen beim Lago Nero 2230 m; Lago Bianco unterhalb Berninahospiz 2270 m; über dem Lago Bianco gegen Alp Grüm 2300 m; Giuf am Berninapaß 2320 m.

Androsace, Mannsschild.

A. alpina (L.) Lam. (= *A. glacialis* Hoppe = *Aretia alpina* L.) — Mitteleuropäisch-alpines Element. Bl. Juli, Aug. 1870—3266 m. Gipfel, Gräte, Geröllhalden, sandige Plateaus, vorzugsweise auf ruhendem feuchten Feinschutt (nicht auf Fels). Berninabach-Alluvionen 1870 m; Tschiervagletscher Seitenmoräne 2300 m; auf Aguagliouls zwischen Moräne und Fels; am Corvatsch 3000 m; Grat Surlej 3150 m; Val Muragl Schutthalde Westexp. 2850 m; Fuorcla Muragl 2895 m; am Vadret 3130 m; Schafberggipfel 2730 m; am Languard (Brügg. herb.) 3260 m (J. Braun); Languardgipfel 3266 m (Brügg. man.); Heutal Bachalluvionen 2330 m, 2450 m; La Pischa 2780 m; Tschüffer-Plateau 2750 m, 2910 m; Chatscheders 2750 m, Gipfel 2987 m; Grat am Piz Stretta 2800 m, Gipfel Schutt 3108 m; Piz Alv-Grat 2750 m; Minor Gipfel 3052 m; Piz dels Lejs 3045 m; Grat des Munt Pers gegen Diavolezzapaß 3100 m, 3190 m; Diavolezza Nordostgrat 2800 m; Fuß des Bovalgletschers 3080 m; Geröllhalde Lawinenschutt im Val Minor 2300 m (Brockmann,!); Piz Lagalb vielfach von 2700 m bis und mit Gipfel 2962 m (Brockmann,!).

A. obtusifolia All. — Mitteleuropäisch-alpines Element. Bl. Juli, Aug. 1720—2750 m. Trockene Weiden, Matten, hie und da auf Schuttfluren; auf Urgestein und Kalk; ziemlich verbreitet. Champagna, um Pontresina, am Muottas Muragl, Schafberg, Languard (auch Brügg. herb.) über 2700 m, Roseg, Heutal, Urgesteinskopf am Piz Tschüffer 2700 m, zwischen Tschüffer und Chatscheders 2700 m; Val Minor; Curvuletum ob Boval 2750 m; am Piz Alv Kalk 2750 m; Arlas, Lagalb usw.

***A. helvetica** (L.) Gaud. — Padella Gipfel 2860 m (Brügg. in Heer N.F.,!); fehlt dem Gebiet.

***A. Chamaejasme** L. — Am Padella 2400—2500 m (Brügg. in Heer N.Fl.,!); fehlt dem Gebiet.

***A. septentrionalis** L. — Bei Samaden 1780 m (Heer, Krättli in herb. Pol., Brügg. herb.).

Soldanella, Alpenglöckchen.

S. alpina L. — Mitteleuropäisch-alpines Element. Bl. Juni, Juli. 1795—2700 m. Im ganzen Gebiet verbreitet. An feuchten humosen Stellen, Schneetälchen, Flachmoor, bezeichnend für die »Flora des schmelzenden Schnees«. Auf Urgebirge und Kalk. Tiefster Standort: im Stazerwald gegen Pontresina 1795 m. Hohe Standorte: beim Curvuletum des Ausflusses des Languardsees 2600 m; am feuchten Nordhang des Schafbergs 2630 m; kleines Plateau am Piz Alv 2650 m (Schröt. man.); am Piz Tschüffer, Kalk, 2620 m; auf ruhendem Schieferschutt am Pischahang 2700 m usw.

S. pusilla Baumg. — Mitteleuropäisch-alpines Element. Bl. Juni, Juli. 2050—2710 m. Konstante des Schneetälchens, im Gebiet wie im Puschlav (Brockmann) nicht auf Kalk gefunden. Hohe Standorte: Schneetälchen auf der Gletscherinsel Aguagliouls 2600 m; Val Minor 2600 m; im Val Muragl am Bach beim Austritt aus einer Moräne 2550 m, am 28. Aug. 06 noch blühend; am Ufer des Muraglsees 2710 m usw.

Trientalis Siebenstern.

T. europaea L. — Bl. Juli. Morteratsch 1900 m; klassischer Standort, 1850 von Oberforstinspektor Coaz entdeckt (in Christs Pflanzenleben der Schweiz setze Morteratsch statt Roseg, es ist dieser selbe Standort gemeint. Schriftl. Mitt. d. Verf.).

Fam. **Gentianaceae,** Enziangewächse.

Menyanthes, Bitter- oder Fieberklee.

M. trifoliata L. — Im Stazersee 1813 m (Cav. in Brügg. man. in Seiler,!) mit *Carex inflata* eine Verlandungszone bildend.

Gentiana, Enzian.

G. lutea L. — Bl. Juli. 1900—2500 m. Auf Urgestein und Kalk, auf Karfluren, Schutthalden. Diese Pflanze ist sehr zurückgegangen, da deren Wurzeln zur Bereitung des bei den Älplern sehr beliebten Enzianbitter »Jenz«, dienen. Waldheide auf Crasta da Staz 2000 m; unter Felsen ob Acla Colani 1950 m, 2000 m; Karflur bei der Alp prüma 1940 m; Blais dellas Föglias 1900 m; Schutthalde am Weg zur Tschiervahütte 2150 m; am Weg nach Fuorcla Surlej 2200 m; Alp Surovèl 2270 m; Celerineralp (Moritzi); Muottas Muragl Südwesthang 2300; Südwesthang des Piz Albris 2300 m; Morteratsch am Weg zur Chünetta; Piz Alv, Kalk, Südwesthang 2200 m (Moritzi,!); Alp da Pontresina 2120 m; Pischahang 2500 m; Tschüfferhang 2350 m; Bernina alta (Moritzi, Brockmann,!).

G. punctata L. — Mitteleuropäisch-alpines Element. Bl. Juli, Aug. 1720—2930 m. Im ganzen Gebiet häufig; auf Lägern, Schutthalden, Moränen, Schutt, Curvuletum, selten auf Kalk. Tiefe Standorte: »Pedmunt« bei Samaden, 1720 m; S. Gian 1720 m; »Choma« bei Pontresina 1800 m; Muraglwäldchen vor Pontresina 1750 m. Hohe Standorte: auf der Gletscherinsel Aguagliouls 2600 m, Isla Persa 2700 m; ob Boval 2750 m; Curvuletum der Languardtalsohle 2720 m; am Piz Languard 2900 m; Curvuletum zwischen Piz Chatscheders und Piz Tschüffer 2750 m; am Chatscheders 2930 m, am Stretta 2880 m; Grat des Piz dels Lejs 2770 m; am Tschüfferhang Kalk 2450 m; am Piz Lagalb bis 2920 m (Brockmann,!).

G. ciliata L. — Nur auf Kalk, selten im Gebiet. Crasta da Staz 2010 m; Gletscherinsel Aguagliouls (1866 Krättli in herb. Univ.); Südwestseite des Piz Alv 2250 m; Kalkband der Alp da Bondo 2150 m (Brockmann, !); Südosthang im Val d'Arlas 2300 m.

G. utriculosa L. — Selten. Am Inn bei Samaden (herb. Cand.); Champagna bei Samaden 1715 m; Pontresina (Cav. in Brügg. man); Südweststeilhang ob Pontresina, Felsblockwald 2000 m; feuchte Rinne neben dem Languardbach-Wasserfall 1950 m.

G. nivalis L. – Arktisches Element. Bl. Juli, Aug. 1700—2650 m. Auf Wiesen, Weiden, Alluvionen, Heiden, in lichten Wäldern; auf Urgestein und Kalk. Häufig, verbreitet. Acla Chuoz, lichter Wald 1700 m, Heide 1700 m; Kalkfels im Val Languard 2590 m; am Albrishang im Heutal 2550 m; am Piz Alv, Südwest, Kalk 2600 m; am Lagalb Südhang 2650 m; (Brockmann, !); nach Heer (Nivalflora S. 65 im Berninagebiet bis 2620 m) usw.

Weißblühend am Kalkfelsen, Neigung 40° Süd im Val Languard 2590 m.

G. bavarica L. — Alpen-Element. Bl. Juli. In der typischen Form im Gebiet von 1800—2830 m. Auf Matten, Weiden, an Quellen. Verbreitet auf Urgebirge und Kalk. »Choma« bei Pontresina 1800 m; an Quellen im Wald bei Pradè 1800 m; auf der Gletscherinsel Aguagliouls 2600 m in einem Schneetälchen; am Piz Alv 2750 m; auf einem Urgesteinskopf am Piz Tschüffer 2700 m; Geröllhalde des Lagalb 2830 m (Brockmann).

Var. **imbricata** Schleich. Bl. Juli—Sept. 2220–3400 m. Von 2400 m an häufig. Auf Gräten, Gipfeln, Feinschuttstellen, Schneetälchen, Moränen. Auf den Gletscherinseln Aguagliouls 2600 m, Umur 2850 m, Isla Persa 2700 m; am Piz Corvatsch 2800 m; Piz Rosatsch 2995 m; Surlej 3150 m; am Languard 3100 m; Languardgipfel 3266 m (Brügg. man., Heer, J. Braun, a. 1909 noch 3170 m); Fuorcla Muragl 2895 m; Munt Pers 3000 m, 3100 m; am Piz Tschierva 3400 m; Munt Pers-Gipfel 3211 m; Piz Trovat 2800 m; am Piz Stretta 3060 m; Chatscheders-Gipfel 2987 m; Piz dels Lejs 3045 m; Minor 3052 m; Lagalbgipfel 2962 m (Schröter in herb. Pol., Brockmann, !).

Weißblühend am Lago della Pischa 2780 m.

G. brachyphylla Vill. — Mitteleuropäisch-alpines Element. Bl. Juli, Aug. 2000–3260 m. Auf Rasen und Alluvionen, ziemlich selten. Rosegbachalluvion 2000 m; Bernina 2500 m (Brügg. herb.); am Weg zur Tschiervahütte 2200 m; am Weg zur Fuorcla Surlej 2350 m und 2700 m; am Piz Languard 2700 m, 3260 m (J. Braun); Pischahang 2600—2800 m; Mulde zwischen Piz Tschüffer und Piz Chatscheders 2750 m; Chatscheders-Gipfel 2987 m; am Piz dels Lejs 2800 m; am Piz Minor 2600 m; Cambrenadelta 2230 m; Giuf am Berninapaß 2400 m; Hügel ob dem Berninahospiz 2400 m; Südosthang des Piz Lagalb 2600 m, 2700 m.

G. verna L. — Altaisches Element. Bl. Mai—Juli. 1700—2900 m. Auf Wiesen, an Hängen, auf Alluvionen, in lichtem Wald. Verbreitet, häufig; auf Urgestein und Kalk, besonders um Pontresina ist Ende Mai an den

Wiesenborden alles voll von großen tiefblauen Flecken, wo eine zusammenhängende Kolonie 4—8 dm² bedeckt. Hohe Standorte: Am Languardbach 2700 m; Las Sours 2900 m; Pischahang 2600 m; gegen Piz Tschüffer über 2600 m, blühte noch am 26. Aug. 1906 usw.

Var. *angulosa* Bieb. — Fast so häufig wie die Art

Var. *Favrati* Rittener. — Selten; am Ausgang des Val Minor 2120 m; auf Alp Ota Glimmerschiefer, Osthalde 30° Neigung 2250 m.

G. Cruciata L. — Samaden (Moritzi); oberhalb Samaden (herb. Cand.); auf dem Flazschwemmland unterhalb der eisernen Brücke 1720 m.

G. asclepiadea L. — Ob Samaden (1849 Krättli in herb. Univ.); Rosegtal (herb. Cand.); Pontresina (Cav. in Obereng.); Celerineralp (Cav. in Obereng.). Ich fand sie noch nicht im Gebiet; ob sie Caviezel ausgerottet hat?

G. Clusii Perr. Song. (= *G. acaulis* L. = *G. vulgaris* Beck). — Fehlt dem Gebiet.

G. Kochiana Perr. Song. (= *G. latifolia* (Gren. et Godr.) Jakowatz = *G. excisa* Koch). — Mitteleuropäisch-alpines Element. Bl. Juli. 1700 bis 3000 m. Verbreitet im ganzen Gebiet, auf Urgestein und Kalk, wo ihr die Konkurrenz der *G. Clusii* fehlt. Auf Matten, Weiden, im Wald. Hohe Standorte: Fuorcla Surlej 2700 m; am Piz Languard 3000 m (J. Braun); Curvuletum ob Boval 2750 m; Isla Persa 2700 m; am Piz dels Lejs 2800 m; am Piz Tschüffer 2700 m; am Piz Stretta 2720 m; am Piz Lagalb 2800 m.

G. alpina Vill. — Alpen-Element. Berninagebiet (Colani in Brügg. in Seiler); Heutal (Moritzi) Belege fehlen. Es werden wohl nur *G. Kochiana*-Formen gewesen sein; nach J. Braun fehlt die echte *alpina* überhaupt in Graubünden mit Ausnahme des Misox (leg. Steiger).

G. tenella Rottb. (= *G. glacialis* Thom.). — Arktisch-altaisches Element. Bl. Aug., Sept. 1715—2600 m. Auf Alluvionen, Schuttfluren, Rasen; vorzugsweise, aber nicht ausschließlich auf Kalk. Nicht häufig, aber nicht so selten, wie man meistens annimmt. Ist wohl wegen der Kleinheit und speziell wegen der späten Blütezeit vielfach übersehen. Bernina 2250 m (Brügg. herb.); Champagna bei Samaden 1715 m; sumpfige Flazufer 1730 m; gegen Surlej 2090 m Urgestein; Kalkfels im Val Languard 2590 m; Westhang des Piz Albris 2300 m; im Heutal am rechten Ufer 2150 m, auf Alluvium 2330 m; am Piz Tschüffer auf Kalkschutt 2300 m, am Hang bis über 2600 m; am Piz Chatscheders 2600 m; Alluvium bei den Berninahäusern 2000 m, bei der Berninabachbrücke 2084 m; an der Straßenmauer 2070—2100 m; am Piz Alv Südwesthang 2200 m, 2500 m, 2600 m; Alluvionen auf Alp da Bondo 2130 m; Val d'Arlas 2300 m, 2500 m.

G. campestris[1] L. — Ubiquisten-Element. Bl. Aug., Sept. 1700 bis 2700 m. Matten und Weiden; auf Urgestein und Kalk, verbreitet.

---

[1] Endotricha rev. von R. v. Wettstein.

Ssp. suecica Fröl. — Bl. Aug., Sept. 1700—2500 m. R. v. Wettstein schreibt zu diesen Exemplaren: »Alle hier vorliegenden Exemplare der *G. campestris* ssp. *suecica* sind nicht ganz typisch; es dürften durchwegs morphologisch der *G. suecica* sehr ähnlich sehende Standortformen der ssp. *islandica* sein, vielleicht mit Ausnahme der Exemplare aus der Champagna, aber auch dies?« Champagna 1715 m gemischt mit *islandica*; Mährasen bei Acla Colani 1850 m; Albrishang 2200 m, 2300 m; Tschüfferhang Kalk 2400 m, 2500 m gemischt mit *islandica.*

Ssp. islandica Murb. — Bl. Aug., Sept. 1700 – 2700 m. Blüht im Gebiet zur selben Zeit wie vorige Ssp., größtenteils auch an denselben Standorten, aber weiter verbreitet. Champagna 1715 m; Plaun God; Kalkcrasta da Staz Calluno-Nardetum 2020 m; Rasenbänder ob Acla Colani, Alp Sass nair, Tschiervahang usw.; im ganzen Heutal bis 2700 m, Minortal Kalk und Urgestein 2100—2600 m, Alp Bondo, Arlastal, Isla Persa 2600 m usw. usw.

f. *alba* häufig; Flachmoor am Stazersee 1820 m; S. Gian 1720 m; Crasta da Staz Calluno-Nardetum 2030 m; Muottas da Celerina Weide 2200 m; Alp Sass nair 2130 m; Tschüfferhang 2300 m; Alp Stretta 2350 m.

G. anisodonta Borbás (= *G. calycina* (Koch) Wettst.). — Bl. Aug. bis Sept. 2000—2600 m. Matten und Weiden; nur auf kalkhaltigem Boden.

Var. antecedens Wettst. — An der Heubachbrücke 2100 m.

Var. calycina Wettst. — R. v. Wettstein schreibt mir: »Alle hier folgenden Exemplare von *G. calycina* sind von der typischen Form etwas verschieden durch kleinere Blüten, schwächere Behaarung und geringere Breite der Kelchzipfel, die im obern Teile weniger umgerollt sind. Dazu kommt noch der sehr kurzgestielte, vielfach geradezu sitzende Fruchtknoten. Ich begreife, daß infolgedessen die Pflanze als *G. axillaris* bestimmt werden kann. Ich zweifle aber nicht an ihrer nahen Verwandtschaft mit *G. calycina*, umsomehr als ich vor ein paar Jahren im Stilfserjochgebiete ihren allmählichen Übergang in typische *G. calycina* verfolgen konnte. Der letztere Umstand hindert mich auch daran, diese recht auffallende Pflanze von *G. calycina* spezifisch zu trennen und ich möchte sie als *G. calycina* (Koch) Wettst. forma *engadinensis* m. bezeichnen. Ich habe dieselbe Pflanze vor ein paar Jahren an mehreren Stellen im Engadin gesehen.« Kalkfels Val Languard 2600 m; Bachalluvion vor Berninahäuser 2000 m, Weide neben den Häusern 2050 m; Berninastraßenbord 2030 m; Heutal Alp da Pontresina 2070 m; Alp Stretta 2300 m weißblühend; Bachalluvion bei der Brücke 2084 m; Fettmatte Bernina alta 2100 m; am Piz Alv 2150 m, 2250 m; Quellflur Val Arlas 2400 m; Berninastraße 2210 m; ob la Motta Puschlav 2050 m.

G. aspera Heg. —

Var. *aspera* Heg. — Innufer bei Celerina 1720 m.

G. ramosa Heg. (= *G. Murbeckii* Wettst. = *G. compacta* Heg. = *G. obtusifolia* Willd.). — Bl. Aug., Sept. 1830—2700 m. Matten und Weiden; auf Urgestein ziemlich verbreitet, auf Kalk weniger. Berninastraßenbord 1830 m; Felsen Alp Sass nair 2330 m; Weide Mortèl 2400 m; Heutal (Krättli, Muret in herb. helv. Pol.); Alp da Pontresina Wiese 2100 m; Albrishang 2300 m; Alp Stretta 2300 m; am Piz Alv West Kalk 2150 m; Curtinatsch 2120 m, 2200 m; am Piz dels Lejs 2400 m, 2500 m, 2650 m, Grat 2700 m; Bovalweg 2100 m; Kalkband der Alp Bondo 2150 m, 2180 m; am Gletscher Val Arlas 2400 m; auf der Gletscherinsel Isla Persa 2600 m; am »Stein« Lago bianco 2270 m; am Lagalb 2600 m, 2700 m; Felsen beim Cambrenagrat 2300 m usw.

× **G. Charpentieri** Thom. = *G. lutea* × *punctata*. — Pontresina sur ovas vis à vis Giarsun (Colani in Brügg. man.); Weide am Tschiervaweg 2150 m; Weide Surlejweg 2200 m.

× **G. Ruebeliana** Wettst. *in schedis* = *anisodonta* × *ramosa* (= *calycina* × *Murbeckii* Wettst.). — Medium tenet inter parentes. — Hybr. nov. — Bachalluvion bei der Brücke 2084 m; Heutal Alp Stretta Kalkweide 2300 m.

× **G. Schroeteri** Wettst. = *campestris* × *ramosa* (= *campestris* × *Murbeckii* Wettst.). — Medium tenet inter parentes. — Hybr. nov. — Alp da Pontresina 2100 m; Isla Persa 2600 m.

Fam. **Convolvulaceae**, Winden.

Cuscuta, Flachsseide.

C. Epithymum (L.) Murr. — Im Lärchwald ob Pontresina 2000 m; Rosegtaleingang, Felsblockwald 1860 m; Blais bei der Alp prüma Osthang 2000 m; ob Acla Colani auf *Achillea moschata* 2200 m; am Südhang des Piz Alv 2180 m, 2200 m.

Fam. **Polemoniaceae**, Sperrkrautgewächse.

Polemonium, Sperrkraut.

P. coeruleum L. — 1715 - 2300 m. Bl. Juli. Auf Karfluren, Lägern. Nicht häufig. Flazanschwemmung bei Celerina 1715 m; Champagnatscha 1715 m; Wiese bei Punt ota 1780 m; an der Rosegstraße kurz vor dem Restaurant; Alp Misaun 2000 m; am Surlejweg 2200 m; Alp Surovèl 2270 m; Bernina alta 2100 m (Brockmann,!); im Heutal am Bach 2300 m; Eingang zum Val Minor 2150 m.

Fam. **Boraginaceae**, Rauhaarige.

Lappula, Igelsame.

L. echinata Gilib. (= *L. myosotis* Mönch. = *Echinospermum lappula* Lehm. = *Myosotis lappula* L. = *Cynoglossum lappula* Scop.). — Ruderal. Schutthaufen am Inn bei Samaden 1712 m.

L. deflexa (Wahlb.) Garcke. (= *Echinospermum deflexum* Lehm.= *Myosotis deflexa* Wahlb.). — Steinige Orte, Alluvionen, ruderal. Flazmündung 1715 m; Straßenmauer zwischen Samaden und Pontresina 1750 m; neben dem Languardbach-Wasserfall 1900 m; Straßenbord bei Montebello 1900 m; bei Berninahäuser 2070 m.

Eritrichium, Himmelsherold.

E. nanum (Vill.) Schrad. — Arktisch-altaisches Element. Bl. Juli bis Sept. 2200—3266 m. In Feinschutt auf Felsen, Gräten, Gipfeln; fehlt auf Kalk. Am Tschierva Südwesthang 2200 m; auf der Gletscherinsel Umur 2650 m; Fuorcla Muragl Süd 2895 m; Felsen am Piz Vadret 3150 m; Las Sours 2970 m; Felsen am Languardbach 2710 m; am Piz Languard 3000 m, 3060 m; Gipfel des Piz Languard 3266 m (Heer Nivalflora, J. Braun, a. 1909 auch noch 3250 m); Surlej 3120 m; Albrishang 2700 m; Pischahang 2500 m, 2600 m; Grat über Alp Stretta 2800 m; »Tschüffer«-Plateau 2750 m; Piz Chatscheders Gipfel 2987 m; Piz Stretta 3000 m; Munt Pers 3000 m; Diavolezzagrat 2770 m; Piz Trovat 2700 m; Piz Minor bis 3050 m; Piz dels Lejs 3010 m; am Piz Lagalb bis zum Gipfel 2962 m (Schröt. man., Brügg. man.,!).

Asperugo, Scharfkraut.

***A. procumbens** L. — Wegrand ob Samaden (J. Braun).

Lycopsis, Wolfsauge.

***L. arvensis** L. (= *Anchusa arvensis* M. B.). — Berninastraßenbord Südseite 2290 m; oberste Äcker bei Samaden (1855 herb. Krättli); Äcker Surpunt bei Bevers (1886 herb. Krättli).

Anchusa, Ochsenzunge.

A. officinalis L. — Ruderal. Schutthaufen am Inn bei Samaden 1715 m; Samaden (Brügg. man.); Schutthaufen beim Berninahospiz 2309 m.

Pulmonaria, Lungenkraut.

P. angustifolia L. (= *P. azurea* Bess. = *P. Kerneri* Wettst.). — Bl. Juni. 1750—2620 m. In Wäldern verbreitet, hie und da auf Weiden und an Felsen; auf Urgebirge und Kalk. Zwischen Samaden und Pontresina 1750 m; Pontresinerwald gegen den Stazersee massenhaft; Crasta da Staz Kalk 2000 m; Rosatsch Felshang 1900 m; Rosegtaleingang Weide 1810 m; bei der Acla Colani Südosthang 1900 m, 1920 m, 1950 m, 2100 m; Weg gegen Alp Ota 2010 m; Plaun God; Muottas Muraglwald 2100 m, 2300 m; Pontresiner Lärchwald Südwesthang 1850—2000 m; beim Languardbach-Wasserfall 1950 m; im Val Languard 2300 m; Südwesthang des Piz Albris 2150 m; im Heutal gemein 2200—2620 m; Fuß des Piz Alv Kalk 2100 m; Ausgang des Val Minor zwischen Kalkblöcken 2100 m.

Myosotis, Vergißmeinnicht.

M. scorpioides L. em. Hill. (= *M. palustris* (L.) Lam.) — Bl. Juni, Juli. Bis 2020 m. An feuchten Stellen der subalpinen Stufe. Sumpfige Flazufer 1730 m; Rosegbachufer 1820 m; am Stazersee 1815 m; Quellflur ob Stazersee 1880 m; Torfmoor auf der obern Plaun da Staz 2020 m; Plaun God (herb Cand.,!); Wald bei Acla Planta 1750 m.

M. silvatica (Ehrh.) Hoffm. — In Wäldern und Gebüschen der subalpinen Stufe bis 2000 m. Blais dellas Föglias im Rosegtal 1900 m; Alnetum oberhalb der Blais dellas Föglias 2000 m; Nordhang des Muottas da Pontresina 1900 m; Waldschlucht ob der Kirche Pontresina 1830 m; Lärchwald am Schafberg 2000 m.

M. pyrenaica Pourret (= z. T. *M. alpestris* Schmidt = *M. suaveolens* Waldst. et Kit.). — Arktisch-altaisches Element. Bl. Juni—Aug. 1710 bis 2930 m. Auf Wiesen, Weiden, Schuttkegeln, Alluvionen, im Wald, im ganzen Gebiete verbreitet und häufig. Hohe Standorte: auf den Gletscherinseln Aguagliouls 2600 m, Umur 2620 m und Isla Persa 2700 m; Fuorcla Surlej 2700 m; am Piz Languard 2850 m (Brügg. herb.,!); am Pischahang 2750 m; am Tschüffer und Chatscheders 2750 m; Gneisfelsen am Stretta 2770 m, 2880 m; Curvuletum Piz dels Lejs 2670 m.

Rotblühend am Südosthang des Piz Lagalb 2500 m; am Südwesthang des Piz Tschierva 2200 m; an letzterem Ort auch weißblühend.

Var. *exscapa* D.C. — Im *Luzula spadicea*-Rasen am Südhang des Vadret 2930 m.

Lithospermum, Steinsame.

L. arvense L. — Ruderal. Schuttablagerungen am Inn bei Samaden 1715 m, an der Rosegbrücke bei Pontresina 1750 m, beim Berninahospiz 2309 m.

Cerinthe, Wachsblume.

C. glabra Mill. (= *C. alpina* Kit.). — Auf Schuttkegel und Karflur ob der Acla Colani 1900 m, 1920 m; Roseg (Cav. in Brügg. in Seiler) wohl derselbe Standort; Felsen am Languardfall 2060 m.

Echium, Natterkopf.

E. vulgare L. — Hauptsächlich ruderal. Flazanschwemmung bei Celerina 1712 m; Schutthaufen bei der Rosegbrücke 1770 m; Karflur beim Languardbach - Wasserfall 1900 m; Schutthaufen beim Berninahospiz 2309 m.

Fam. **Labiatae**[1], Lippenblütler.

Ajuga, Günsel.

A. pyramidalis L. — Alpin-nordeuropäisches Element. Bl. Juli. 1700 bis 2620 m. In Wäldern, auf Weiden, im ganzen Gebiet verbreitet; auf Urgestein und Kalk. Champagna, Plaun God, Stazerwald um Pontresina, im Rosegtal 1900—2400 m, Heutal verbreitet, Albrishang, Tschüfferhang, Kalk bis 2620 m; Alp Stretta; am Piz Minor 2600 m; Val Arlas; Cambrenanordgrat 2400 m usw. usw.

***A. genevensis** L. — St. Moritz (v. Salis 1844 in Herb. Pol.).

Teucrium, Gamander.

***T. montanum** L. — Im Wald Clavadatsch bei Samaden 1900 m.

Dracocephalum, Drachenkopf.

D. Ruyschiana L. — Altaisches Element. Samaden und Celerina (Moritzi); Wald über Samaden (herb. J. Braun); in den Felsen ob Acla Colani 2040 m; Karflur neben dem Languardbach-Wasserfall 1950 m.

fl. *roseo* Pontresina (Cav. in Brügg. man.); Roseg (Brügg. in Seiler).

D. austriacum L. — Pontresina gepflanzt von Caviezel (Cav. herb.).

Prunella.

P. vulgaris L. — Bl. Juli. Bis 2200 m. In Wäldern, auf Alluvionen, Weiden; im Gebiet nicht häufig. Flazalluvion bei Celerina 1720 m; Champagnatscha 1715 m; Rosegtal (Brügg. man.); Plaun God 1800 m: Lärchwald bei Montebello 1900 m; Heutal 2200 m (herb. J. Braun); Südhang des Piz Albris 2150 m.

Galeopsis, Hohlzahn.

G. Ladanum L.

Ssp. *intermedia* (Vill.) Brig. — 1715—2300 m. Ruderal, auf Karfluren und Schutthalden. Schutthaufen am Inn bei Samaden 1715 m, an der Straße beim Muraglwäldchen 1780 m, an der Rosegbrücke 1780 m; Schuttkegel ob der Acla Colani im Rosegtal 1930 m, 2000 m; Felsen unter Sass nair 2100 m; bei einer Hütte über Pontresina 1850 m; Lärchwald über Pontresina 2000 m; Schutthalde am alten Languardweg 2100 m; Val Languard 2300 m (herb. J. Braun); Karflur neben dem Languardbach-Wasserfall 1950 m.

G. Tetrahit L. — Wie vorige. 1715—2300 m. Schutthaufen am Inn bei Samaden 1715 m, in der Champagna 1720 m, beim Muraglwäldchen 1780 m; Plaun God (herb. Cand.); Lärchwald ob Pontresina 1900 m; Karflur neben dem Languardbach-Wasserfall 1950 m; Straßenbord 2290 m.

---

[1] Rev. J. Briquet.

Var. *Verloti* (Jord.) Briq. — Im Gras bei Clavadels Rosegtal 2300 m.

Var. *praecox* (Jord.) Rap. — Wald bei Morteratsch 1950 m; Hang am Bovalweg 2050 m.

Lamium, Taubnessel.

L. amplexicaule L. — Ruderal. Schutthaufen bei S. Gian 1720 m, am Inn bei Samaden 1715 m, bei der Rosegbrücke 1780 m; Komposthaufen in der Matte gegen Belvoir bei Pontresina 1780 m.

L. purpureum L. — Ruderal. Schutthaufen am Inn bei Samaden 1715 m, in der Champagna 1715 m, beim Muraglwäldchen 1780 m.

L. album L. — Bis 2270 m. Ruderal, auf Lägern, im Gestrüpp. Schutthaufen am Inn bei Samaden 1715 m, in der Champagna; Wiesen bei Celerina 1720 m; Wiesen in der Champagna 1720 m; im Rosengestrüpp bei der Ruine Spaniola Pontresina 1830 m; Schutthaufen an der Rosegbrücke 1780; Alp Misaun Läger 2005 m; Alp Surovèl Läger 2270 m.

Stachys, Ziest.

St. rectus L. — Charnadüra Schlucht 1730 m; Blais stretta 1730 m.

Salvia, Salbei.

***S. pratensis** L. — Samaden (KRÄTTLI in BRÜGG. man.).

†**S. verticillata** L. — Schutthaufen an der Rosegbrücke 1780 m.

Horminum, Drachenmaul.

H. pyrenaicum L. — Mitteleuropäisch-alpines Element. Bl. Juli. Am Fuß des Piz Alv direkt ob Bernina alta 2180 m; Eingang zum Val Minor 2200 m berühmter Standort (CAVIEZEL in BRÜGG. in SEILER, BROCKMANN,!); Heutal (OLGIATI in BRÜGG. man.) 2390 m (!); Juniperetum am Westhang des Piz Lagalb 2220 m.

Satureia. Saturei.

S. vulgaris (L.) Fritsch (= *S. clinopodium* Caruel. = *Calamintha clinopodium* Spenner). — Karflur neben dem Languardbach-Wasserfall 1900 m.

S. alpina (L.) Scheele. — Mitteleuropäisch-alpines Element. Bl. Juli, Aug. Bis 2200 m. In lichtem Wald, auf Schutthalden, Felshängen hie und da. Charnadüra Schlucht 1730 m; Crasta da Staz Kalkband 2010 m; Alluvion bei der eisernen Brücke 1720 m; ob der Acla Colani häufig auf den Schuttkegeln 1900—2000 m; bei der Alp prüma 2000 m; Alp Ota; Blais dellas Föglias 1900 m; im Lärchwald ob Pontresina mehrfach bis zur Baumgrenze 2200 m hinauf und zum Languardbach-Wasserfall.

Thymus, Thymian, Quendel.

Th. Serpyllum L. — Ubiquisten-Element. Bl. Juli, Aug. 1700 bis 2700 m. In Wäldern, auf Weiden, Karfluren, Schuttkegeln, Alluvionen, Schutthaufen usw., im ganzen Gebiet verbreitet; auf Urgestein und Kalk. Hohe Standorte: In den Felsen auf der Gletscherinsel Aguagliouls 2700 m; am Piz Alv Kalkgeröll bis 2600; Felsrasen am Piz Minor 2600 m; Südhang Piz Lagalb 2600 m.

Ssp. *alpestris* (Tausch) Briq.

Var. *alpestris* Briq. — Runse von Las Sours 2280 m; Wald ob Giarsun 1850 m; Weide Rosegtaleingang 1770 m.

Ssp. *euserpyllum* Briq. — Blais dellas Föglias 2070 m; Arvenwald gegen Alp Ota 2100 m.

Var. *spathulatus* (Opiz) Briq. — Flazalluvionen 1715 m; Tschüfferhang Kalk 2450 m; Weide am Piz dels Lejs 2630 m; Cambrena-Arlasgrat 2400 m.

Ssp. *ovatus* (Mill.) Briq. — Um Pontresina.

Mentha, Münze.

M. arvensis L. — Schutthaufen am Inn bei Samaden 1715 m.

Fam. **Solanaceae,** Nachtschattengewächse.

Hyoscyamus, Bilsenkraut.

†**H. niger** L. — Ruderal. Schutthaufen am Inn bei Samaden 1715 m (herb. Cand.,!); Schutthaufen bei Pontresina 1800 m.

Solanum, Nachtschatten.

†**S. tuberosum** L. — Acker Celerina (1849 herb. Krättli). Verwildert auf Schutt an der Rosegbrücke 1780 m.

Fam. **Scrophulariaceae,** Braunwurzgewächse.

Verbascum, Königskerze.

V. crassifolium Lam. et D.C. (= *V. montanum* Schrad.). — Bl. Juli. 1720—2100 m. Auf Karfluren, Schuttkegeln. S. Gian 1720 m; Charnadüra-Schlucht 1730 m; Felsmulde ob Pontresina-Laret 2000 m; Schuttkegel und Felsen ob der Acla Colani im Rosegtal 1900 m, 1950 m, 2100 m; Blais bei der Alp prüma 2000 m.

* **V. Lychnitis** L. — Christolais bei Celerina (herb. Cand.); Samaden (Brügg. man.); ob Bevers am Geißpfad (Krättli in herb. Univ.).

Linaria, Leinkraut.

L. alpina (L.) Mill. — Mitteleuropäisch-alpines Element. Bl. Juni bis Aug. 1700—3100 m. Auf Schutt- und Geröllfluren, Blockfluren, Moränen, Kies- und Sandanschwemmungen, Gletscherböden usw. Auf Urgebirge und Kalk. Im ganzen Gebiet verbreitet. Hohe Standorte: auf den Gletscherinseln Aguagliouls 2700 m, Umur 2800 m; Las Sours 2900 m; Languard 3100 m (Brügg. in Seiler,!); Piz Vadret 3000 m; am Chatscheders 2980 m; Piz Lagalb 2960 m usw.

Var. *unicolor* Gremli. — Ebenso verbreitet wie die Art, auf Urgebirge und Kalk. Ich habe sie ebenso oft auf Kalk getroffen wie die Art. Oft mit der Art zusammen. Geht eher höher als die Art. Arlas-Roseg 2930 m; Munt Pers 3000 m; Gletscherinsel Gemsfreiheit 3100 m; Chatscheders Gipfel 2987 m; am Piz Minor 2900 m.

L. vulgaris Mill. (= *Antirrhinum linaria* L. = *Linaria linaria* Wettst.). — Schutt am Inn bei Samaden 1715 m (herb. Cand.); Celerina (Krättli herb. u. Caviezel in Brügg. man.).

Limosella, Schlammkraut.

L. aquatica L. — Sumpfige Stelle an der Rosegstraße 1830 m (Nägeli 1909).

Veronica, Ehrenpreis.

V. aphylla L. — Altaisches Element. 2200—2750 m. Vorzugsweise auf Kalk, aber auch auf Schiefer, jedoch können diese Schiefer oft stark kalkhaltig sein. Muragl (herb. Cand.); La Pischa Schiefer 2750 m; am Piz Tschüffer bis 2750 m Kalk; am Piz Chatscheders 2600 m Kalk; am Piz Alv Kalk Südwest 2200 m; am Piz Alv Ost 2600—2650 m; Kalkfelsen über Alp da Bondo 2200 m; an einer Quelle des Val d'Arlas 2400 m, Kalkband in der Nähe.

V. Beccabunga L. — An Gräben. 1715—2450 m. Bei Samaden 1715 m; Wassergräben vor und gegenüber Pontresina 1770 m; auf der Alp da Pontresina 2130 m; Quellflur am Muottas Muragl 2350 m, 2450 m; Rosegtal (A. v. Degen).

V. Chamaedrys L. — Bl. Juli. Bis 2270 m. In Wäldern, bei Alphütten. Schutt am Inn bei Samaden 1715 m; in den Wäldern um Pontresina am Muottas Muragl bis 2200 m, am Schafberg bis 2000 m, St. Moritzerwald, im ganzen Rosegtal, soweit bewaldet und darüber hinaus bis auf die Alp Surovèl 2270 m; am Straßenbord bei Montebello 1950 m.

V. latifolia L. (= *V. urticifolia* Jacq.). — Pontresina (Cav. in Brügg. man.); Christolais Fettmatten bei Samaden 1750 m.

V. officinalis L. — Bl. Juli, Aug. 1700—2140 m. In Wäldern, auf Weiden und Alluvionen. Auf den Flazanschwemmungen bei Celerina 1720 m; Champagnatscha 1715 m; S. Gian 1720 m; in den Wäldern rings um Pontresina; im Rosegtal ob Acla Colani 2040 m; Alp Sass nair 2140 m; Arvenwald bei Montebello 1900 m.

***V. Teucrium** L. — Celerina (Brügg. herb.).

V. spicata L. (= *V. hybrida* L. = *V. orchidea* Crantz = *V. cristata*

Bernh. = *V. squamosa* Presl. = *V. nitens* Host). Bl. Juli. 1700—2040 m. Champagna Allmend 1720 m; Felsen und Rasenplanken oberhalb Pontresina- Laret und -Spiert 1900 m; Roseg Clavadels 1950 m; in den Felsen ob Acla Colani 2040 m; Alp prüma; Alp seguonda (herb. Cand.).

V. bellidioides L. — Mitteleuropäisch-alpines Element. Bl. Juli, Aug. 1700—3260 m. Im Wald, auf Weiden, Curvuletum, Elynetum, auf Gräten, Moränen, Alluvionen. Verbreitet im ganzen Gebiet[1]). Unter 56 notierten Standorten nur zweimal ausgesprochen auf Kalk: auf den Kalkfelsen des Val Languard 2590 m, Neigung 40° Süd und am Südosthang des Piz Alv 2600 m. Weide Champagna 1715 m; Magermatte S. Gian 1720 m; am Stazersee 1820 m; Berninabachalluvion 1870 m; Pontresinerwald 1900 m. Hauptverbreitung 2000—2700 m. Hohe Standorte: Muottas Muraglgrat 2800 m; Curvuletum Schafberggipfel 2730 m; am Languard 3260 m (J. Braun); Roseg Munt Arlas Curvuletum 2830 m; Kopf am Tschüffer 2700 m; Curvuletum am Chatscheders 2720 m, 2930 m; am Piz dels Lejs 2700 m; auf der Gletscherinsel Isla Persa 2700 m; am Lagalb südost 2800 m usw.

V. alpina L. — Arktisch-altaisches Element. Bl. Juli, Aug. 1720—3260 m. Auf Schutt- und Geröllfluren, Curvuletum, Schneetälchen, Moränen; im ganzen Gebiet verbreitet; häufig auf Urgestein, seltener auf Kalk. Champagna 1720 m; Wiese Choma 1800 m; Wiese Muragl gegen Belvoir 1770 m; Wiese Rosegtalausgang 1800 m; Rosegbachufer 1830 m; Südhang Bovalweg 2100 m. Hauptverbreitung 2200—2800 m. Hohe Standorte: Fuorcla Muragl 2895 m; las Sours Felsgrus 2900 m; am Languard 3260 m (J. Braun); Felsen am Brunnerloch Munt Arlas 2930 m; Moräne Piz Minor 2830 m; Gneisfels am Stretta 2880 m; Curvuletum am Piz dels Lejs 2850 m; am Trovat 2800 m; Felsblöcke am Chalchagn 2900 m; Curvuletum am Lagalb 2900 m (Brockm.,!) usw.

V. fruticans Jacq. (= *V. saxatilis* Scop.). — Arktisch-altaisches Element. Bl. Juli, Aug. 1720—2660 m. Auf Felsen, Schutthalden, Wiesenhängen usw. verbreitet, häufig, auf Urgestein und Kalk. Champagna Allmend 1715 m; Champagnatscha, Flazmündung 1720 m; Schuttkegel ob der Acla Colani 1950 m usw. Hauptverbreitung 2000—2500 m. Hohe Standorte: Kalkfels im Val Languard 2590 m; am Tschüfferhang Kalk bis über 2600 m; am Piz Chatscheders 2660 m; am Südosthang des Piz Alv Kalk 2500 m; am Piz dels Lejs 2500 m usw.

Rotblühend bei Morteratsch 2000 m.

V. serpyllifolia L. Bl. Juni, Juli. 1715—2420 m. Auf Wiesen, Alluvionen, ruderal. Champagna-Wiesen 1715 m; Alluvion des Flazbaches 1715 m; S. Gian-Hügel 1730 m; im Wald zwischen Pontresina und St. Moritz 1800 m; Rosegbachalluvionen 1920 m, 2000 m; Alp la Stretta 2420 m;

---

[1]) Steigt nach Brügger im Berninagebiet bis über 2760 m (Heer Nivalflora S. 62). Korrigiere bei Brockmann S. 201 Anm. 2760 statt 2830 m.

Wiesen bei Bernina alta 2100 m; Berninastraßenbord 1950 m, 2060 m, süd 2300 m; am Lago Bianco 2230 m.

V. verna L. — Champagna bei Samaden 1715 m; S. Gian-Hügel 1730 m; Allmend hinter Pontresina 1820 m.

V. polita Fries (= *V. didyma* Ten. = *V. agrestis* L. z. T.) — Celerina (Brügg. man.); Äcker bei Samaden (1855 Krättli in herb. Univ.); Berninastraßenbord bei der Brücke 2084 m.

* **V. agrestis** L. — Samaden Stoppelfeld ob St. Peter (Brügg. und v. Salis 1844 in Herb. Pol.).

Bartsia.

B. alpina L. — Arktisch-altaisches Element. Bl. Juli, Aug. 1770 bis 2830 m. Matten und Weiden, Geröllfluren, Moränen, Fels, Vaccinietum usw. im ganzen Gebiet verbreitet; auf Urgestein und Kalk. Tiefe Standorte: Wiese Choma 1800 m; Weide Rosegtalausgang 1770 m; Felsen und Schuttkegel ob Acla Colani 1900 m usw. Hohe Standorte: Fels am Languardbach 2710 m; am Schafberg 2630 m; Hänge des Heutales bis 2700 m; Piz Alv Kalk 2630 m; Curvuletum ob Boval 2750 m; am Lagalb 2830 m (Brockm.) usw.

Melampyrum[1], Wachtelweizen.

M. silvaticum L. *sens. lat.*

Ssp. **silvaticum** L. *sens. strict.* (= *M. tenuifolium* Dahl.) — Stazerwald 1840 m; God Rusellas 1820 m; Wald bei Sanssouci 1830 m.

Ssp. **laricetorum** Kerner — Plaun God 1800 m; im reinen Arvenwald auf Crasta da Staz 2020 m mit *M. intermedium* und *alpestre* zusammen; in der Zwergstrauchformation am Nordhang des Munt Pers 2220 m.

Ssp. **intermedium** Ronn. et Schinz. — Arvenwald auf Crasta da Staz 2020 m zusammen mit *M. laricetorum* und *alpestre*; im reinen Lärchwald Muottas da Celerina Osthang 1810 m; Mischwald bei den Berninafällen *Myrtilletum*-Unterwuchs 1950 m, 2250 m.

M. pratense L. *sens. lat.*

Ssp. **pratense** L. *sens. str.* (= *prat. β typicum* Beck). — Stazerwald 1840 m mit *M. silvaticum* zusammen.

Ssp. **alpestre** Brügg. — Im Arvenwald Crasta da Staz 2020 m mit *M. laricetorum* und *intermedium*; im Vaccinietum uliginosi am NNW-Hang des Muottas Muragl 2250 m; im Vaccinietum Myrtilli im Mischwald bei den Berninafällen 2010 m mit *M. intermedium.*

Tozzia.

* **T. alpina** L. — Val Minor Fuorcla Südseite 2400 m.

---

[1] Rev. Ronniger u. Schinz.

Euphrasia[1], Augentrost.

E. Odontites L. (= *E. verna* Bell.). — Schutthaufen an der Rosegbrücke 1780 m.

E. Rostkoviana Hayne — Bl. Aug., Sept. Bis 2600 m. Weide Champagna 1720 m, am Flazbach 1720 m, bei der eisernen Brücke 1725 m usw.; feuchte Stelle bei Montebello 1900 m; Weide Alp nova 1900 m; auf der Gletscherinsel Isla Persa 2600 m *ad f. minuta* Beck. *vergens*; Hänge des Piz Alv 2100 m, 2200 m (Brockm.); Sumpf Curtinatsch 2200 m (Brockm.).

f. *minuta* Beck. — Weide Champagnatscha 1715 m; Lärchwald ob Pontresina 1900 m.

E. montana Jord.

f. *parvula* Towns. — Bachrand in der Champagna 1715 m.

E. hirtella Jord. — Beim Roseggletscher (leg. A. v. Degen); Juniperetum im Heutal 2300 m.

E. drosocalyx Freyn. — Pontresinerwald 1900 m; Südwesthang des Albris 2300 m.

E. salisburgensis Funck. — Alpin-nordeuropäisches Element. Bl. Aug., Sept. 2100—2600 m. Fast nur auf Kalk. Heutal vorne Kalk 2150 m; Kalkschutthalde Bernina alta 2100 m (Brockm.); Kalkhänge des Piz Alv 2200 m (Brockm.,!), 2600 m; Sumpf Curtinatsch Kalk (Brockm.); Kalkband der Alp Bondo 2150 m (Brockm.,!).

Var. *subalpina* Gren. — Berninabachalluvion 2000 m; Alp Stretta Kalk 2300 m; Kalkhang am Piz Alv 2500 m; Kalkband der Alp Bondo 2120 m.

Var. *permixta* Gremli — Hang ob Pontresina 2100 m am Schafberg, kein Kalk.

Var. *minuta* Gremli — Piz Alv Kalk, Westhang 2150 m, Südosthang 2200 m.

E. alpina Lam. — Mitteleuropäisch-alpines Element. Bl. Ende Juli bis Sept. 1720—2250 m. Wald, Fels usw. Fehlt auf Kalk. S. Gian 1720 m; Wald ob Pontresina 1900 m, 2000 m, 2230 m; neben dem Languardwasserfall 1950 m; beraste Schutthalde Clavadels 1900 m; Felsen unter Alp Sass nair 2000 m; Westhang des Albris 2000 m, 2200 m.

Var. *nana* Wettst. — *Festuca violacea*-Bestand am Tschiervahang 2050 m, 2250 m.

***E. tatarica** Fisch. — Gravatsch bei Bevers (herb. Brügg.).

E. minima Jacq. (= z. T. *E. Hegii* Vollmann). — Alpin-nordeuropäisches Element. Bl. Ende Juli — Sept. 1700—3250 m. Curvuletum, Weiden, Heide, Fels, Feinschuttfluren usw.; sehr verbreitet; auf Urgestein und Kalk.

---

[1] Rev. R. v. Wettstein.

Acla Chuoz Heide und Wald 1700 m; Blais leda und Ganda naira 1720 m; S. Gian Vaccinietum 1720 m; Weide am Muottas da Celerina 1850 m; Blais dellas Föglias 1900 m; beraste Schutthalde Clavadels 1900 m; Wald ob Pontresina 1900 m. Hauptverbreitung 2000–2700 m, worunter die Gletscherinseln Aguagliouls 2600 m und Isla Persa 2550—2700 m. Hohe Standorte: Felsschutt am Languard 3250 m; Curvuletum am Rosatsch 2800 m, am Stretta 2720 m, am Chatscheders 2720 m, 2930 m; Gipfel Piz Chatscheders 2987 m; Feinschutt am Chalchagn 2750 m; Curvuletum am Munt Pers 3000 m, am Lagalb bis 2962 m.

Var. *bicolor* Gremli — Im Val Languard 2800 m; Curvuletum am Chatscheders 2750 m, am Lagalb 2700 m.

Var. *alba* Favrat — Am Lagalb 2900 m.

Var. *hispidula* Favrat — Pontresinerwald 2100 m; Val Minor am Bach 2200 m; auf der Gletscherinsel Isla Persa 2600 m.

Var. *subaristata* Gremli — Kalkband der Alp Bondo 2120 m.

×**E. lepontica** Brügg. = *alpina* × *minima*. — Pontresinerwald 1900 m.

E. minima×Rostkoviana Wettst. — Isla Persa 2600 m *inter parentes*. Pollen hochgradig steril.

Rhinanthus[1] (= Alectorolophus), Klappertopf.

R. Alectorolophus (Scop.) Pollich (= *Alectorolophus hirsutus* (Lam.) All. = *Alect. Alect.* Stern. = *R. Facchinii* Chab.). — Schutthaufen an der Rosegbrücke 1780 m.

R. Semleri (Stern.) Schinz und Thell.

Var. *modestus* (Chab.) Stern. — Berninapaß 1900 m (Brügg. herb. teste Sterneck). Leider gibt Brügger nicht an, ob Nord- oder Südseite des Passes.

R. ovifugus Chab. (= *R. apenninus* (Stern.) Schinz und Thell.). — Abhang des Platea gegen das Val Minor 2500 m (Brockm.): auf Puschlaverseite an verschiedenen Stellen Le Gessi-Wegerhaus-Grüm-Sassal Masone (Brockm.).

R. subalpinus (Stern.) Schinz und Thell. — Bl. Ende Juli, Anf. Aug. Bis 2450 m. Matten, Schutt- und Geröll usw. Wald ob Pontresina 2000 m, 2100 m; Blockflur bei der Blais dellas Föglias 2070 m Westhang: *Festuca violacea*-Rasen ob Acla Colani 2350 m; Grobschutt am Tschierva 2250 m; Heutalhänge bis 2450 m; Bachufer Val Minor 2250 m; Arlasfels 2300 m usw.

Var. *simplex* Stern. — Kalkgeröll und Hang am Tschüffer 2300 m, 2400 m; la Pischa 2250 m (Brockm.).

R. glacialis Pers. (= *Alect. lanceolatus* (Kováts) Stern.

---

[1] Rev. H. Schinz u. Sterneck.

Element. Bl. Aug. Bis 2460 m. Südhang des Piz Tschüffer Matte, Kalk, 2400 m; Hang bei Val Torta, Kalk, Matte, 2460 m.

Var. *gracilis* (Chab.) Stern. — Schwach Süd geneigte *Agrostis alpina*-Matte am Heutaleingang 2100 m; Tropfregion von Felsen am Südhang des Piz Lagalb 2450 m (Brockm.).

R. Crista galli L. (= *Alect. minor* (Ehrh.) Wimm. u. Grab.). — Bl. Juli, Anf. Aug. Bis 2000 m. Champagna Agrostidetum tenuis 1715 m, Flazufer 1730 m; am Schafberg 1900 m, 2000 m; am Stazersee; Roseg Alluvionen 2000 m; Weide Rosegtal 1770 m; Berninabachalluvion 1860 m; Chalchagn; Pontresina (Cav. in Brügg. man.).

Pedicularis, Läusekraut.

P. verticillata L. — Arktisch-altaisches Element. Bl. Juli, Aug. 1715—2920 m. Matten und Weiden; auf Urgestein und Kalk; verbreitet. Flazmündung 1715 m; Champagna Weide 1715 m; Choma 1800 m; um Pontresina; Heutal Albris-Pischa-Tschüfferhang 2000—2620 m; am Piz Alv Kalk 2150 m, 2300 m, 2600 m; Kalkband der Alp Bondo 2150 m und seine Fortsetzung im Val Arlas 2300 m, 2500 m; Berninastraßenbord 2000—2100 m usw. Bernina bis 2920 m (Caviezel in Heer Niv.-Fl. S. 63).

P. rostrato-spicata Crantz (= *P. incarnata* Jacq.). — Altaisches Element.

Var. *helvetica* Steining. — Heutal (Moritzi, Brügg. in Seiler); Wiesen der Berninahäuser (herb. Cand.); Wiesen Heutalsohle 2200 m; am Kalkhang Val Torta 2400 m.

P. Kerneri Dalla Torre (= *P. rhaetica* Kerner = *P. caespitosa* Sieber = *P. rostrata* L.). — Mitteleuropäisch-alpines Element. Bl. Juli, Aug. 2200—3260 m. Fels, Schuttfluren, Curvuletum, auf Urgestein verbreitet, fehlt auf Kalk. Tiefe Standorte: Schuttflur am Tschierva 2200 m; Alp da Pontresina 2200 m; Curtinatsch Weide 2200 m usw. Hohe Standorte: Fels am Vadret 3000 m; Las Sours 2970 m; Felsen am Piz Languard 2800 m (Brügg. herb.), 3260 m (J. Braun); Curvuletum Chatscheders 2930 m; Diavolezzagrat 2977 m; Curvuletum am Munt Pers 3000 m; am Lagalb 2950 m usw.

P. recutita L. — Mitteleuropäisch-alpines Element. Bl. Juli. Bis 2350 m. Feuchte Wiesen, an wenigen Orten, aber dort häufig. Muottas Muragl 2350 m; Sanssouci 1820 m; bei den Berninahäusern 2030 m; bei der Brücke 2084 m; Alp da Pontresina 2100 m.

P. palustris L. — Bl. Juli, Aug. Bis 2100 m. Sümpfe, Moore, feuchte Wiesen; ziemlich verbreitet. Sümpfe des unteren Tales 1700 bis 1750 m; Staz (Brügg. in herb. Pol.); Flach- und Hochmoor am Stazersee 1820 m; Torfmoor Plaun da Staz 2020 m; Palüd Chapè 1800 m; nasse Rosegbachufer 1830 m; Flachmoor bei der Brücke 2084 m; Sumpfwiesen Bernina alta 2100 m.

P. tuberosa L. — Mitteleuropäisch-alpines Element. Bl. Ende Juni—Aug. 1720—2600 m. Matten und Weiden, Heide, seltener Fels; auf Urgestein und Kalk; ziemlich verbreitet. S. Gian 1720 m; um Pontresina häufig; Val Languard Schutthalden 2000—2200 m, Weide 2450 m; ob Acla Colani Fels, Schutthalde und *Calamagrostis*-Rasen; Muottas da Pontresina Heide 2260 m; Albris-, Pischa-, Tschüffer- und Strettahänge bis 2600 m; *Festuca varia*-Treppe am Albris; am Piz Alv Kalk und Piz dels Lejs 2500 m; Arlasfelsen gegen Cambrena 2320 m usw.

Flore roseo im Heutal.

P. foliosa L. — Mitteleuropäisch-alpines Element. Bl. Juli, Aug. 1900—2350 m. Block- und Geröllfluren. Schuttkegel bei Acla Colani 1900 m, 1950 m; Blockflur bei Alp prüma 2000 m und gegenüber am andern Ufer 2000 m, oberhalb Alp seguonda 2140 m; Blais dellas Föglias 1950 m; Pischahang 2300 m; Kalkhang am Tschüffer 2350 m.

×**P. pallescens** Brügg. = *rostrato-spicata* × *tuberosa*. — Bernina (Brügg. man. in Seiler); Heutalsohle Wiesen, *inter parentes* 2200 m.

×**P. atrorubens** Schleich. = *rostrato-spicata* × *recutita*. — Bernina (herb. Cand.).

Fam. **Orobanchaceae**, Sommerwurzgewächse.

Orobanche, Sommerwurz.

O. alba Steph. (= *O. Epithymum* D.C.). — Bl. Juli. Blockwald am Schafberg 2000 m auf *Thymus*; Südhang Clavadels auf *Thymus* 1900 m; Schutthalde bei Alp prüma 2000 m auf *Thymus* und *Satureia alpina*.

O. reticulata Wallr. (= *O. Scabiosae* Koch). — Bl. Juli. Celerina (1858) Bernina (1883 Brügger); Roseg Clavadels 1900 m auf *Carduus defloratus*; Blockflur neben dem Languardwasserfall 1900 m auf *Carduus defloratus*.

Fam. **Lentibulariaceae**, Wasserschlauchgewächse.

Pinguicula, Fettkraut.

P. vulgaris L. — Bl. Juni—Aug. 1720—2500 m. Feuchte Felsen, feuchte Wiesen, Sümpfe; ziemlich verbreitet. Sumpfige Flazufer 1730 m; Champagnatscha 1720 m; Hänge des Albris 2150 m, 2400 m, 2500 m, Pischa 2300—2500 m, Tschüffer Kalk 2450 m, 2500 m; Bovalweg Sumpf 2100 m; Arlasfels, Berninaseen usw. usw.

Var. *genuina* Meister — Sphagnumpolster am Stazersee 1820 m und Palüd Chapè massenhaft; Languard (Brügg. herb.); Torf im Heutal 2300 m.

Ssp. **leptoceras** (Rchb.) Schinz et Keller (= var. *grandiflora* (Lam.) Koch, Schinz u. K. II. Aufl.). — Alpin-nordeuropäisches Element. Häufig. Nasse Felsen ob Pontresina 1950 m, ob Acla Colani 1900 m; beidufrig Heutaleingang massenhaft 2050—2200 m; Morteratsch Felsenarvenwald

2260 m; feuchte Ufer des Lej pitschen 2220 m (Schröter, Brockm.,!), des Lago nero 2220 m usw.

P. alpina L. — Arktisch-altaisches Element. Bl. Juni, Juli. 1715 bis 2500 m. Feuchte Wiesen, berieselte Felsen, meist auf Kalk. Nasse Stellen am Flazbach 1715 m; Runse Las Sours sedimentär Gneis-Gebiet 2280 m; berieselter Fels ob Acla Colani Urgestein 2100 m; Alp da Pontresina 2100 m massenhaft; Heubachschlucht 2050 m; gegen Tschüffer, Kalk, Magermatte 2450 m, Semperviretum 2500 m; Südfuß des Piz Alv Kalk 2200 m; Curtinatsch 2150 m; Semperviretum am Cambrena-Arlasgrat Kalklinse 2400 m.

Utricularia, Wasserschlauch.

U. minor L. — Torflöcher am Weg S. Gian-Stazersee 10 Min. von S. Gian entfernt 1715 m (Overton); Torfsümpfe in Mauntschas zwischen Meyerei und St. Moritz-Bad 1850 m (B. Branger in herb. Braun).

Fam. Globulariaceae, Kugelblumengewächse.

Globularia, Kugelblume.

G. cordifolia L. — Mitteleuropäisch-alpines Element. Bl. Juni. 2300 bis 2600 m. Fels und Geröll; nur auf Kalk. Bernina (Brügg. herb.); Kalkfelsen am Pischahang 2450 m; Kalkfelsen 2550 m und Semperviretum 2600 m am Tschüfferhang; Kalkgeröll am Piz Alv 2300—2500 m; Kalkband Alp Bondo 2150 m (Brockm.,!); Kalkfels Val Arlas 2300 m.

Fam. Plantaginaceae, Wegerichgewächse.

Plantago, Wegerich.

P. media L. — Bl. Juni—Aug. Bis 2280 m. Wegränder, Matten und Weiden. Weiden und Wegränder der Champagna 1715 m; Schutthaufen am Inn 1715 m; Fettmatte Belvoir 1770 m; Wiese bei Ruine Spaniola 1830 m; Schutthaufen an der Rosegbrücke 1780 m; Lärchwald Roseg 1850 m; Alp seguonda 1900 m; Pontresinerwald 1900 m; Berninastraßenbord 1715 m, 1900 m, 1950 m, 2030 m, 2280 m usw.

P. major L. — Bl. Juni—Aug. Bis 2320 m. Wegränder, ruderal. Weide Champagnatscha 1715 m; S. Gian 1720 m; Schutthaufen am Inn 1715 m; Misthaufen in der Champagna 1715 m; Misthaufen bei Pontresina 1780 m; Schutthaufen an der Rosegbrücke 1780 m; Berninabachufer 1830 m; Berninastraßenbord 1770 m, 1830 m, 1900 m, 2280 m, 2320 m, 2300 m süd.

P. lanceolata L. — Bl. Juni—Aug. Bis 2320 m. Wegränder, Fettmatten, Schutthalden. Schutthaufen am Inn 1715 m; Muottas Muragl Nordhang 2000 m; Agrostiswiese Pontresina Giarsun 1800 m; Clavadels beraste

Schutthalde 1900 m; Berninastraßenbord 1950 m, 2000 m, 2309 m, 2320 m, 2300 m süd.

P. montana Lam. — Mitteleuropäisch-alpines Element. Bl. Mai—Juli. Bis 2400 m. In Wiesen auf Urgestein, im Geröll auf Kalk; kalkliebend; ziemlich verbreitet. S. Gian 1715 m; zwischen Samaden und Pontresina Wiesen häufig 1730 m; Waldheide auf Crasta da Staz Kalk 2020 m; Pontresina (Cav. in Brügg. man.); Wiesen um Pontresina häufig 1770—1850 m; Lärchwald Roseg vorn 1850 m; Wald bei Montebello und der Straßenabzweigung gegen Morteratsch 1900 m; Nardetum Albrishang 2150 m; Kalkgeröll und Semperviretum am Tschüffer 2200 m, 2300 m; Alp Stretta Gneis und Kalkblöcke 2300 m; Curtinatsch Kalkalluvion und Wiese 2150 m; Kalkhang Piz Alv 2300 m (Brockm.), 2400 m; Kalkband Alp Bondo und seine Fortsetzung ins Val Arlas 2150 m (Brockm.,!) usw.

P. alpina L. — Mitteleuropäisch-alpines Element. Bl. Juni—Aug. 1700—2630 m. Matten und Weiden, Alluvionen, Wald, Fels, Rudera, Läger, Quellfluren usw.; auf Urgestein und Kalk; im ganzen Gebiet verbreitet. In der Flazebene häufig, ebenso um Pontresina, Rosegtal, Languardtal, Heutal, Minortal, Arlastal, Hospiz usw. usw. Hohe Standorte: Weide Val Languard 2450 m, 2500 m; Kalkhang Tschüffer 2400 m; Alp la Stretta 2400 m; Kalkschutt am Piz Alv 2630 m; Rasenband am Piz Minor 2600 m; Quelle und Läger Val Arlas 2400 m usw.; nach Brügg. in Heer Niv. Fl. am Languard bis 2760 m.

P. serpentina Vill. — Bl. Juni—Aug. Bis 2200 m. Wiesen, Geröll- und Blockfluren, Rudera. Flazebene mehrfach 1715—1750 m; Moor am Stazersee 1830 m; Weide Muottas da Celerina 1850 m; Felsen ob Pontresina 1920 m; Schutthalden am Schafberg und Val Languard 2000 m, 2200 m; beraste Schutthalde ob Clavadels 1900 m; Mährasen ob Acla Colani 2000 m; Morteratschdelta 1900 m usw.; monströs *ramosa* Bernina (M. v. Gugelberg in Brügg. man.).

Fam. **Rubiaceae**, Rötegewächse.

Sherardia.

Sh. arvensis L. (= *Asperula Sherardi* Höck.). — Schutthaufen beim Berninahospiz 2309 m.

Galium, Labkraut.

G. tricorne Stokes.

Var. *genuinum* Briq. — Samaden (herb. Cand.); Schutthaufen bei Pontresina 1810 m.

G. Aparine L. (= z. T. *G. spurium* L.). — Misthaufen in der Champagna 1715 m; Schutthaufen an der Rosegbrücke 1780 m; am Languardfall; Schutthaufen beim Berninahospiz 2309 m.

Var. *Vaillantii* (D.C.) Koch. — Schutthaufen am Inn 1715 m.

G. uliginosum L. — Bis 2100 m. Sumpfwiesen, selten. Flazalluvion bei der eisernen Brücke 1725 m; Sumpf am Flazbach 1750 m; Plaun God (herb. Cand.); Sumpf am Fuß des Piz Alv 2100 m (Brockm.).

G. palustre L. (= z. T. *G. elongatum* auct.). — Nasse Stellen der Champagnatscha 1720 m; sumpfige Stellen im Wald bei Pradè 1800 m.

G. Mollugo L.

Ssp. *erectum* (Huds.) Briq. — Champagnatscha 1720 m; Blockflur neben dem Languardwasserfall 1900 m.

Ssp. *tenuifolium* (All.) Schinz et Thell. (= ssp. *Gerardi* (Vill.) Briq.). — Südfuß des Piz Alv Kalk 2100 m.

G. rubrum L.

Var. *Leyboldii* (H. Braun) Briq. — Berninastraßenbord 1920 m.

G. asperum Schreb. (= *G. silvestre* Poll. = *G. umbellatum* Lam.). — Bl. Juli, Aug. 1700—2900 m. Matten, Weiden, Fels, Blockfluren, Schutt- und Geröllfluren, Karflur, Wald usw.; sehr verbreitet, überall, und zwar hauptsächlich in der

Ssp. **anisophyllum** (Vill.) Briq. — Hohe Standorte: Las Sours 2900 m; Elynetum auf Aguagliouls 2700 m; Weide am Tschüffer 2700 m; Fels am Piz Stretta 2770 m; Curvuletum am Piz dels Lejs 2800 m; auf der Gletscherinsel Isla Persa 2700 m usw.

Var. *Gaudini* Briq. — Val Torta 2720 m.

Ssp. *lineare* Briq.

Var. *austriacum* (Jacq.) Briq. — Stazerwald 1800 m; Blais dellas Föglias 1900 m.

G. boreale L. — Bl. Juli, Aug. 1700—2200 m. Fels, Blockflur, Wald, Raine; hie und da. Champagna 1715 m; bei der eisernen Brücke Schwemmland 1725 m; Pedmunt; Palüd Chapè 1800 m; Hochmoor am Stazersee 1820 m; bei Pontresina Fels 1920 m, Blockflur 1920 m, Waldschlucht 1830 m, Wiesenrain 1810 m, Lärchwald 1900 m, 1850 m; Baumgrenze Las Sours 2200 m; Bernina alta 2100 m (Brockm.,!); Kalkband der Alp Bondo 2150 m (Brockm.,!); fehlt dem Puschlav nach Brockmann.

G. verum L. — Fettmatte der Champagnatscha 1720 m; Pontresina (Brügg. man.); Lärchwald ob Pontresina 1900 m; Schuttkegel ob Acla Colani 1930 m.

Fam. **Caprifoliaceae**, Geißblattgewächse.

Sambucus, Hollunder.

S. racemosa L. — Bl. Juli. Bis 2050 m. Wald, Blockfluren. Charnadüraschlucht 1730 m; am Muottas Muragl Blockflur Blais stretta 1750 m, Pedmunt 1800 m, im Wald 1880 m, 2000 m; Lärchwald ob Pontresina 1850 m, 1900 m; Blockflur neben dem Languardwasserfall 1900 m; Languard 2100 m (Colani in Brügg. herb.); Blockflur bei Alp prüma 2000 m, unterhalb Alp Sass nair 2050 m; Berninastraßenbord 2000 m.

Lonicera, Geißblatt.

L. nigra L. — Bl. Juni, Anf. Juli. Bis 1980 m. Wald, selten. Charnadüraschlucht 1730 m; Wald Muottas Muragl 1980 m; Schlucht von Pontresina 1780 m; Nordosthang Muottas da Pontresina 1900 m; Birkenbestand im Felsgeröll Blais dellas Föglias 1950 m.

L. coerulea L. — Bl. Juni, Anf. Juli. 1700—2350 m. Wälder, Gebüsche, Vaccinietum, Rhodoretum: verbreitet. Im ganzen Waldgebiet, ferner: Vaccinietum am Muottas Muragl 2350 m, am Schafberg 2200 m; Weide und Vaccinietum an der Waldgrenze Muottas da Celerina 2200 m; Rhodoretum ob Acla Colani 2200 m; Surlejweg 2200 m; Juniperetum am Albris Westhang 2100 m und *Pinus montana*-Gebüsch 2000 m; Südhang Bovalweg 2100 m; Vaccinietum am Nordosthang des Munt Pers 2300 m usw. usw.

***L. alpigena** L. — Ob Celerina (Krättli 1848 in Herb. Pol.); ob Samaden im Wald hin und wieder (Krättli in Herb. Pol.,!); Kalkschutthalde Christolais 1860 m; gegen Alp Clavadatsch 2020 m.

Linnaea, Erdkrönchen.

L. borealis L. — Bl. Ende Juli, Aug. 1700—2200 m. Im Wald spinnt diese zierliche Pflanze ihre langen oberirdischen Ausläufer durch das Moos und über Baumwurzeln. Im Wald verbreitet und massenhaft. Charnadüra-Stazerwald, God Rusellas bis Morteratsch, Plaun God, Hänge des Muottas Muragl bis Montebello; Alnetum Blais dellas Föglias 1950 m; Rhodoretum ob Acla Colani 2200 m.

Fam. **Adoxaceae**, Bisamkrautgewächse.

Adoxa, Bisamkraut.

A. Moschatellina L. — Felsgeröll und *Lonicera*-Gebüsch Blais dellas Föglias im Rosegtal 1850 m, 1950 m.

Fam. **Valerianaceae**, Baldriangewächse.

Valeriana, Baldrian.

V. officinalis L. — Bl. Juli, Aug. 1720—2400 m. Block- und Geröllfluren ziemlich verbreitet, auf Urgestein und Kalk. Charnadüraschlucht 1730 m; Wald und Schutthalden vom Muottas Muragl ins Val Languard zwischen 1900 und 2200 m; auf allen Schuttkegeln usw. beidseitig im Val Roseg bis am Tschiervaweg 2250 m und Alp Surovèl 2270 m usw. usw. Die meisten gesammelten Exemplare gehören zur

Var. *minor* Koch (= *angustifolia* Tausch). — Blais dellas Föglias 2000 m; Kalkhang am Tschüffer 2400 m.

***V. excelsa** Poiret (= *V. sambucifolia* Mik.). — Padella oberste Wiese südl. d. Kalkofens (1881 Krättli in herb. Univ.).

V. tripteris L. — Bl. Juni, Juli. 1700—2300 m. Wald, Schuttkegel, Fels; auf Urgestein und Kalk, ziemlich verbreitet. Kalkcrasta da Staz 2020 m; Wälder um Pontresina 1750—2300 m; Felsen ob Acla Colani 1900—2100 m, Sass nair 2000 m; Blais dellas Föglias; Tschiervahang 2250 m; Albris Pinetum 2000 m, 2200 m; Kalkhang am Tschüffer 2300 m usw.

Var. *gracilis* Rouy — Lärchwald ob Pontresina 1800 m; Heubachschlucht 2100 m.

V. montana L. — Bl. Juli, Aug. 1850—2620 m. Geröllfluren, Fels; hauptsächlich auf Kalk. Kalkcrasta da Staz 2020 m; Fels am Rosatsch 1900 m; Schafberghang 2200 m; Geröllhalde gegen Val Languard 2000—2200 m; Wald Giarsun 1850 m; Fels und Schuttkegel ob Acla Colani 1900—2040 m; Kalkgeröll am Tschüffer 2450—2620 m und Alp Stretta 2330 m; Kalkgeröll am Piz Alv 2200 m, 2500 m, auf Alp Bondo 2150 m Brockm.,!) und ins Val Arlas 2200 m (Brockm.), 2300 m usw.

Var. *rotundifolia* Car. et St. Lager — Kalkgeröll am Tschüffer 2620 m, im Val Arlas 2200 m.

Var. *minor* Rouy — Kalkgeröll Südwesthang Piz Alv 2450 m.

V. supina L. — Alpenelement. Diavolezza (Brügg. man.) muß gestrichen werden; ich fand sie bei gründlichem Durchsuchen dort nicht, hingegen kleine *V. montana*.

Fam. **Dipsacaceae**, Kardengewächse.

Knautia, Witwenblume, Schuppenkopf.

K. arvensis (L.) Duby — Bernina Heutal 2400 m (Müller Alpenblumen S. 399; Brügg. man.). Ich konnte die Pflanze nicht finden.

K. silvatica (L.) Duby. — Bl. Aug. Bis 2200 m. Felsen ob Laret 1920 m, ob Giarsun 1970 m; Weide Muottas da Celerina 2200 m; Stazerwald häufig.

Var. *praesignis* Briq. — Crasta da Staz Kalk 2020 m; Blais dellas Föglias 1900 m.

Scabiosa, Krätzkraut.

S. lucida Vill. — Mitteleuropäisch-alpines Element. Bl. Ende Juli, Aug. 1750—2600 m. Fels, Block- und Geröllfluren; kalkliebend, aber auch auf Urgestein ziemlich verbreitet, also nicht kalkstet wie im Puschlav nach Brockmann. Wäldchen vor Pontresina 1750 m; Fels und Blockwald ob Pontresina 1920 m, 2000 m, 2200 m, neben dem Languardwasserfall 1900 m; Mährasen ob Acla Colani 2000 m; Felsen Sass nair 2000 m; Blockhalde bei Alp prüma 2000 m und gegenüber 2000 m; Blais dellas Föglias 1900 m; Tschiervaweg 2100 m; Albrishang Semperviretum 2150 m, 2300 m; Pischahang Fels 2500 m; Kalkgeröll am Piz Tschüffer 2300 m, 2400 m; Kalkgeröll am Piz Alv 2200 m (Brockm.,!), 2550 m, 2600 m; Bernina alta Kalk

2100 m; Curtinatsch Kalk 2100 m (Brockm.); Kalkband der Alp Bondo 2150 m (Brockm.,!) und seine Fortsetzung im Val Arlas 2200 m (Brockm.) usw.

Fam. **Campanulaceae**, Glockenblumengewächse.

Phyteuma[1], Rapunzel.

Ph. pedemontanum R. Schulz (= *Ph. pauciflorum* L. p. p. = *Ph. globularifolium* Sternb. et Hoppe p. p.). Mitteleuropäisch-alpines Element. Bl. Juli, Aug. 2100—3260 m. Typisch für das Curvuletum in höheren Lagen; Fels, Gräte, Gipfel; verbreitet; selten auf Kalk. Tiefe Standorte: Felsen des Muottas da Celerina 2500 m; Felsen unter Sass nair 2100 m; Arlasgrat 2350 m; Diavolezzasee Curvuletum 2500 m. Hauptverbreitung 2700—3000 m. Hohe Standorte: Felsen Vadret 3180 m; Piz Languard 3260 m (J. Braun); Surlej Grat 3140 m; Minor Gipfel 3052 m; Fels Trovat 3020 m; Munt Pers Gipfel 3211 m; auf Kalk: Arlasgrat 2500 m.

Am meisten tritt die Pflanze auf in der

F. *humillimum* R. Schulz — Muottas Muragl Grat 2800 m, mit auffallend stumpfen Blättern; Aguagliouls 2600 m; Chatscheders Curvuletum 2750 m, 2880 m, 2930 m, Gipfel Fels 2987 m; Piz Stretta Curvuletum 2930 m, 3000 m, 3030 m, Fels 3060 m; Grat zwischen Piz Alv und Minor 2750 m; Grat des Piz dels Lejs 3000 m; Isla Persa 2720 m; Diavolezza Ostgrat 2770 m; Piz Lagalb 2960 m usw.

Ph. Carestiae Biroli (= *Ph. hedraeanthifolium* R. Schulz = *Ph. humile* Schleich. p. p. = *Ph. humile* var. *Berninae* Brügg.). — Alpenelement. Bl. Ende Juni bis Anf. Aug. 1930—3100 m. Felsen; verbreitet; selten auf Kalk. Muraglgletscher Endmoräne 2580 m; Felsen ob Acla Colani 1950 m; im Rosegtal, Languardfelszug, Heutal, Minortal, Arlas usw.

F. *typicum* R. Schulz — Felsen ob Blais dellas Föglias, üppig, 2100 m; Pischafelsen 2450 m; am Piz dels Lejs 2450 m; Curvuletum Felsschutt Piz Chalchagn 2900 m; auf den Gletscherinseln Isla Persa 2550 m und Gemsfreiheit 3100 m; Felsen im Arlastal 2630 m und gegen Cambrenadelta 2370 m.

F. *typicum accedunt ad f. graminifolium.* — Felsen ob Pontresina-Laret 2000 m; Las Sours Runse 2280 m; Kalkhang des Tschüffer 2550 m; Felsen am Lagalb 2500 m.

F. *graminifolium accedunt ad f. typicum.* — Gneisfelsen über Pontresina 1930 m; Pischahang 2450 m.

F. *graminifolium* R. Schulz — Felsen neben dem Languardwasserfall 1950 m; am Lagalb 2900 m.

Ph. hemisphaericum L. — Mitteleuropäisch-alpines Element. Bl. Juli, Aug. 1715—2977 m. Matten und Weiden; ferner auf Felsen, Moränen, Heide, Vaccinietum, Elynetum usw.; verbreitet; selten auf Kalk (5 von

---

[1] Rev. von R. Schulz.

72 notierten Standorten: Piz Alv 2150 m, 2300 m, 2600 m, Tschüffer 2400 m, Alp Bondo 2150 m). Tiefe Standorte: Champagna Allmend 1715 m; Fels Blais stretta am Muottas Muragl 1750 m; Schutthalde am Tschiervaweg 2050 m; Albris Pinetum 2000 m, Curvuletum 2150 m. Hauptverbreitung 2200—2800 m. Hohe Standorte: Muottas Muragl Grat 2800 m; Las Sours 2900 m; Curvuletum Munt Arlas Surlej 2830 m; Diavolezzagrat 2977 m usw.

F. *vulgare* R. Schulz — Curvuletum auf Aguagliouls 2600 m.

F. *trichophyllum* Gremli — Weide Val Languard 2400 m; auf den Gletscherinseln Piz Umur 2620 m, Isla Persa 2720 m; Albrishang 2200 m; Weide Alp Stretta 2420 m; Berninastraßenbord 2060 m; Fels am Piz Chalchagn 2900 m.

Ph. Scheuchzeri All. (= *Ph. corniculatum* Gaud.) — Mitteleuropäisch-alpines Element. Bl. Juli, Aug. 1700—2200 m. Felsen, Blockfluren. S. Gian 1720 m; Charnadüraschlucht 1720 m; Felsen Muottas Muragl 2200 m; Felsen ob Pontresina 1920 m, 2000 m, am Wasserfall 1900 m; Felsen Clavadels 1920 m, Sass nair 2000 m usw.

Ssp. *Scheuchzeri* (All.) Gaud. var. *vulgare* R. Schulz — Felsen Albris Südwesthang 2200 m *accedit ad var. angustifolium.*

Var. *angustifolium* Gaud. — Felsen ob Acla Colani 2040 m *accedit ad var. vulgare*; Felsen ob Blais dellas Föglias 2100 m.

Ph. orbiculare L. — Ubiquisten-Element. Bl. Juni—Aug. 1700—2580 m. Wald, Weiden, Wiesen usw.; ziemlich verbreitet. Wald Acla Chuoz 1700 m; Champagnatscha Fettmatte, Stazersee, Kalkband da Staz, Muottas da Celerina Weide 2200 m, Wälder um Pontresina; Schuttkegel Acla Colani 1950 m; Fels Sass nair 2330 m; Blais dellas Föglias 2080 m; Albrishang Semperviretum, *Festuca varia*-Rasen 2150 m, 2600 m; Pischabachfelsen 2280 m, 2300 m; Kalkgeröll am Tschüffer 2400 m; Berninastraßenbord 2080 m, 2120 m; Bernina alta, Piz Alv Kalk 2200 m; Val Minor 2200 m, 2300 m (Brockm.); Bovalweg Südhang 2100 m usw.

Ssp. *delphinense* R. Schulz var. *ellipticifolium* R. Schulz f. *stellulatum* R. Schulz — Fettmatte Champagna 1715 m.

F. *hispidum* (Heg.) R. Schulz — Kalkhang Piz Alv 2400 m *ad f. stellulatum vergens.*

F. *alpestre* R. Schulz — Pontresina (Cav. in Brügg. man. als *Ph. longifolium* Heg.).

Ph. Halleri All. — Mitteleuropäisch-alpines Element. Schutthalden, selten. Staz (Brügg. man.); Pontresina (Cav. in Brügg. man.); ich fand die Pflanze nur im Rosegtal: Felsen unter Alp Sass nair 2100 m; Blais dellas Föglias 2150 m; gegenüber Alp prüma 2000 m.

Var. *typicum* R. Schulz f. *longibracteatum* R. Schulz — Blais dellas Föglias 1900 m.

Ph. scorzonerifolium Vill. — Muragl, Pontresina, Heutal (Cav. herb.). Ich fand es nicht.

Ph. scaposum R. Schulz f. *cordifolium* R. Schulz — Blockflur im Wald am Schafberg 2000 m.

Ph. betonicifolium Vill. — Bl. Juli. 1700—2600 m. Fettmatten und Weiden, Wald, Fels, Blockflur usw., Vaccinietum, *Festuca violacea*-Rasen, *Calamagrostis*-Rasen, Nardetum usw.; verbreitet. Champagna-Ebene, Crasta da Staz, Wiesen von Pontresina, Wälder und Weiden des Pontresiner Felszuges 1800—2300 m; Rosegtal 1800—2300 m; Albrishang Nardetum, *Festuca varia*-Rasen 2200 m, 2600 m, Pischahang 2300—2500 m; Val Torta 2500 m; Heuberge Kalk am Tschüffer 2400 m, 2500 m; Bovalweg 2100 m; Arlasfels 2320 m usw.

Var. *typicum* R. Schulz f. *alpestre* R. Schulz — Nardetum am Albris 2200 m; Heuberge Kalk am Tschüffer 2400 m; Wald ob Pontresina-Giarsun 1850 m *ad Ph. scaposum vergens.*

F. *pubescens* DC. — Fettmatte Pontresina 1780 m *ad f. alpestre vergens.*

Var. *lanceolatum* R. Schulz f. *vulgare* R. Schulz — Fettmatten Pontresina 1770 m nicht typisch *vulgare*; Albris Westhang consolidierte Schutthalde 2000 m mit seitlichen Ähren in den obersten Niederblättern, wie es selten, doch ab und zu, bei fast allen größeren Arten der Gattung vorkommt (R. Schulz).

Ph. Carestiae × hemisphaericum R. Schulz — Arlasfelsen nördlich des Cambrenadeltas 2300 m *inter parentes.*

Campanula, Glockenblume.

C. barbata L. — Alpin-nordeuropäisches Element. Bl. Ende Juli, Aug. 1700—2830 m. Matten und Weiden, Wald, humusliebend; Vaccinietum usw. im ganzen Gebiet verbreitet; auf Urgestein und Kalk. Hohe Standorte: am Languard über 2700 m; Munt Arlas im Rosegtal Curvuletum 2830 m; Heuberg am Tschüffer 2700 m; auf der Gletscherinsel Isla Persa 2700 m; Curvuletum am Trovat 2700 m usw.

Var. *pusilla* Gaud. — Runse am Chatscheders 2650 m; Osthang des Lagalb 2700 m.

Var. *strictopedunculata* E. Thom. — S. Gian 1715 m; Wald im Val Muragl (Koch, Syn. III. 1286) 2100 m; Vaccinietum und *Festuca violacea*-Rasen ob Acla Colani 2260 m; *Festuca varia*-Rasen am Albris 2500 m; am Heutalweg 2200 m (leg. Frl. Cohen); *Carex firma*-Bestand am Piz Alv 2600 m.

C. thyrsoides L. — Alpen-Element. Bl. Aug. 2200—2600 m. Rasenhänge; nur auf Kalk. Frischmatte kalkhaltig am Pischahang 2200—2400 m; Kalkhänge des Piz Tschüffer 2300 m, 2450—2600 m; Kalkhang des Piz Alv im Val Minor (herb. Pozzi in Brockm.).

* **C. glomerata** L. — Celerina (Colani in Brügg. man.).

C. cochleariifolia Lam. (= *C. pusilla* Hänke) — Mitteleuropäisch-alpines Element. Bl. zweite Hälfte Aug. 1700—2770 m. Fels, Geröll- und Schuttfluren, Alluvionen; verbreitet; auf Kalk häufiger. Flaz-, Roseg- und Berninabachalluvionen; Val Languard 2200 m, 2580 m Kalkgeröll; Schuttkegel ob Acla Colani 1950 m; Tschiervahang 2200 m; im Heutal verbreitet bis la Pischa 2750 m, Urgesteinskopf am Tschüffer 2700 m und Gneisfels am Chatscheders 2770 m; Val Minor Fels 2400 m; verbreitet an den Kalkhängen des Piz Alv, Alp Bondo, Val Arlas; Berninastraßenbord mit Kalk beschottert 1830—2300 m usw., meist in der

Var. *pusilla* Hänke — Kalkgeröll am Tschüffer 2550 m; Kalkfelsen am Piz Alv 2150 m, 2400 m usw.

Var. *subramulosa* Jord. — Felsen am Piz Alv 2180 m.

C. Scheuchzeri Vill. — Arktisch-altaisches Element. Bl. Juli, Aug. 1700—2900 m. Matten und Weiden, in allen Wiesentypen, ferner Fels, Schuttfluren, Alluvionen, Wald, Vaccinietum, Heide usw.; auf Urgestein und Kalk sehr verbreitet. Hohe Standorte: Fuorcla Muragl 2893 m; Las Sours Fels 2900 m; Curvuletum am Rosatsch 2800 m; Felsen auf den Gletscherinseln Aguagliouls 2700 m und Isla Persa 2700 m; Rasen am Tschüffer 2700 m; Curvuletum am Trovat 2700 m; Diavolezza Nordostgrat 2800 m usw.

C. cenisia L. — Alpen-Element. Bernina la Pischa (Brügg. man. in Seiler, Caviezel) Kalkschieferfeingeröll 2740 m.

C. rapunculoides L. — Berninastraßenbord 1750 m; Kalkfels der Crasta da Staz 2020 m; Pontresiner Äcker 1850 m, 1900 m.

Fam. **Compositae**, Korbblütler.

Adenostyles, Drüsengriffel.

A. alliariae (Gouan) Kerner (= *A. albifrons* Rchb. = *A. petasites* Lam.). — Bl. Ende Juli, Aug. Bis 2550 m. Karfluren, Läger. Wald bei Sanssouci 1830 m; Alnetum Blais dellas Föglias 1950 m; Karflur gegenüber Alp prüma 2000 m; Alp Misaun Läger 2005 m; Margum Misaun Läger 2255 m; Grobgeröll am Tschiervahang 2040 m, 2250 m; Curvuletum auf Aguagliouls 2500 m; Läger Alp da Pontresina 2120 m; Wald Muottas da Pontresina 1900 m; Arlas (var. *florida* Brügg. in NG. G. XXIX), auf der Gletscherinsel Isla Persa 2550 m.

A. tomentosa (Vill.) Schinz et Thell. (= *A. leucophylla* [Willd.] Rchb.). — Alpen-Element. Bl. Ende Juli, Aug. 2070—2940 m. Geröllfluren, Karfluren; fehlt auf Kalk. Ich fand die Art immer in der

Var. *hybrida* DC. — Val Muragl Moränenwall 2580 m, Geröllhalde 2850 m, Grat 2800 m; am Languard 2700 m; Blais dellas Föglias Karflur 2070 m; Karflur Chapütschin am Gletscherbach 2450 m, 2470 m; Gneistrümmer am Stretta 2880 m; Val Minor (Heer, Brügger, Caviezel) große

Geröllhalde massenhaft 2300 m, 2550 m, 2600 m; Grat des Piz dels Lejs 2700 m, 2800 m, 2820 m; Bachschutt 2220 m; auf der Gletscherinsel Isla Persa 2600 m; Diavolezza Nordostgrat 2790 m; Schutthalde am Trovat 2850 m; Karflur Val Arlas 2600 m; Geröll am Piz d'Arlas 2900 m (Brockm.); Cambrenadelta 2240 m; Schutthalde am Cambrenagrat 2940 m (Heer in Niv. Fl. S. 6).

Solidago, Goldrute.

S. Virga-aurea L. — Ubiquisten-Element. Bl. Aug. 1700—2700 m. Wälder, Gebüsche, Matten, Fels, Blockfluren; im ganzen Gebiet verbreitet; meist in der

Var. *alpestris* W. K. (= *cambrica* Huds.). Hohe Standorte: auf den Gletscherinseln Aguagliouls Elynetum 2700 m und Isla Persa Fels 2700 m; Plateau am Piz Alv 2650 m (Schröter man.); Weide am Piz dels Lejs 2600 m; Geröll am Trovat 2700 m; am Lagalb Weide 2600 m, Geröll 2700 m usw.

Bellis, Gänseblümchen.

†**B. perennis** L. — Samaden (Brügg. man.); S. Gian Schutthaufen adventiv 1720 m.

Bellidiastrum, Sternlieb.

B. Michelii Cass. — Bl. Juli, Aug. 1715—2600 m. Geröllhalden, Quellfluren, Moore, Sesleriahalden usw.; kalkliebend; auf Kalk verbreitet an trockeneren Standorten; auf Urgestein weniger verbreitet, feuchtigkeitsliebend. Weide Champagnatscha 1715 m; Moor am Stazersee 1830 m; Waldheide auf Crasta da Staz Kalk 2020 m; Sesleriatreppe Runse von Las Sours kalkhaltiges Wasser 2280 m; Quellflur Val Languard 2500 m; Languard (Colani in Brügg. herb.); Berninastraße 1850 m; Clavadels, beraste Schutthalde 1900 m; ob Acla Colani feuchte Felsen 1900 m; im Heutal Sümpfe und feuchte Hänge des Albris und Pischa 2150—2400 m: Kalkgeröllhalden am Tschüffer 2350 m, 2600 m; am Piz Alv Kalk Seslerietum, Weide und Geröll 2200—2600 m; Curtinatsch Moor 2084 m, 2150 m; Piz Minor Nordfuß Curvuletum nebst Kalkblöcken 2300 m; Südfuß Piz dels Lejs 2300 m (Brockm.); Alp Bondo und Val Arlas Kalk 2150—2400 m (Brockm.,!); Seslerietum Arlas-Cambrenagrat 2400 m usw.

Aster.

A. alpinus L. — Arktisch-altaisches Element. Bl. Aug. 1715—2980 m. Matten und Weiden, Felsen, im ganzen Gebiet verbreitet; auf Urgestein und Kalk. Weide Champagnatscha 1715 m; Charnadüraschlucht 1720 m; Felsen ob Pontresina 1950 m; Clavadels beraste Schutthalde 1920 m; Giarsun Spaniola Gestrüpp 1870 m usw. Hauptverbreitung von 2000 m oder 2100—2600 m. Hohe Standorte: Muottas Muragl Grat 2800 m; Curvuletum zwischen Tschüffer und Chatscheders 2700 m; Fels am Chatscheders 2980 m; am Stretta 2770 m; auf der Gletscherinsel Aguagliouls 2700 m usw.

Var. *Wolfii* Favr. — Blockflur neben dem Languardwasserfall 1950 m oder sollte es nur ein 35 cm hoch gewachsenes Exemplar des Typus sein.

Erigeron[1], Berufkraut.

E. acer L. ssp. *acer* L. — Bl. Juli, Aug, Bis 1850 m. Wegränder, Alluvionen. Flaz- und Berninabachalluvionen 1715 m, 1750 m, 1850 m; Wegrand Champagnatscha 1715 m; Champagna 1715 m f. *robusta* Rikli; Schutthaufen an der Rosegbrücke 1780 m.

Ssp. **droebachiensis** F. O. Müller (= *angulosus* Gaud.). — Bl. Juli, Aug. Bis 2085 m. Alluvionen und Rudera. Flaz- und Berninabachalluvionen 1715 m, 1720 m, 1730 m, 1850 m, 2000 m; Rosegbachalluvionen 1820 m, 2000 m; Berninastraßenbord 1830 m, 2010 m, 2030 m, 2085 m; Rosegbachalluvion 2050 m f. *ascendens* Rikli, Stengel niedrig, niederliegend aufsteigend, zum Teil mit abnorm verlängerten Involucralblättern lus. *involucratus* (Rikli); Roseg (Brügg. herb.); Berninahäuser Alluvion 2050 m vers. var. *glaberrimus* Scheele f. *ascendens* Rikli und f. *erectus* Rikli.

E. uniflorus L. — Arktisch-altaisches Element. Bl. Juli, Aug. 1715—3260 m. Wiesen, Weiden, Fels, Schuttfluren, Moränen usw.; im ganzen Gebiet verbreitet; auf Urgestein und Kalk. Tiefe Standorte: Innufer bei Celerina 1715 m; Rosegbach Sandgeschiebe 1820 m, 2000 m; Felsen ob Acla Colani 1950 m; Berninabachalluvionen 1850 m; Berninastraßenbord 2070 m, 2100 m. Hauptverbreitung 2200—3000 m. Hohe Standorte: Felsen am Vadret 3110 m; am Languard 3260 m (J. Braun), 3250 m (a. 1909); Surlej Grat 3140 m; Felsen am Piz dels Lejs 3000 m, am Trovat 3000 m; am Munt Pers Curvuletum 3000 m, Schuttflur Gipfel 3211 m; auf der Gletscherinsel Gemsfreiheit 3100 m.

Fl. *albo*. Geröllhalde am Tschierva 2250 m; Dryasflur am Piz Alv Kalk 2150 m.

Lus. *bicapitatus* Rikli. — Berninastraßenbord 2070 m.

Var. *neglectiformis* Rikli. — Verbreitet. Dryasflur am Piz Alv Kalk 2150 m, 2500 m mit massenhaft auftretenden roten Larven (Fliegenlarven nach Standfuss); Albrishang 2200 m; Arlasfels nord Cambrena 2320 m usw.

E. neglectus Kern. — Bernina alta Kalk *Polygonum Bistorta*-Wiese 2100 m; Kalkgeröll am Tschüffer 2650 m; Heutal am Eingang und auf la Pischa (Schröter, Rikli, Brockm.,!); am Piz Alv Kalk 2550 m (Schröter in herb. Pol.).

E. alpinus L. — Arktisch-altaisches Element. Bl. Juli, Aug. 1700—2650 m.

---

[1] Rev. M. Rikli.

Ssp. *alpinus* L. — Matten und Weiden, Fels, Geröll; ziemlich verbreitet. S. Gian, Champagna, Rosegtal, Heutal bis zum kleinen Plateau am Piz Alv Kalk 2650 m (Schröter man.).

F. *elongatus* Rikli. — Blockflur neben dem Languardwasserfall 1950 m; Bernina alta *Polygonum Bistorta*-Wiese 2100 m; Heutal vorne häufig 2150—2200 m; Felsen nord Cambrenadelta 2300 m.

F. *macrocapitatus* Rikli. — Blais dellas Föglias 1900 m.

F. *robustus* Rikli vers. *hirsutus* Gaud. — Berninastraßenbord 2040 m.

F. *pleiocephalus* Koch. — Weide im Val Languard 2400 m; Blockflur neben dem Languardwasserfall 1900 m; Magermatte Alp da Pontresina 2150 m; Mähewiese in der Champagna 1715 m, letzteres eine ganz abnorme Pflanze, ausgezeichnet durch Verkümmerung der Strahlenblüten und breite verlängerte, fast laubblattartige Involukralblätter und große Laubblätter der Infloreseenzachsen: *lusus involucrosus* Rikli.

Var. *intermedius* Schleich. — Kalkgeröll im Heutal 2250 m, 2300 m.

Var. *unifloroides* Rikli. — Rasenpolster am Piz Alv Kalk 2600 m, »sehr interessante Pflanze: durch die dichte Behaarung des Involucrums an *E. uniflorus* erinnernd, in Wirklichkeit gehört die Pflanze aber zu *E. alpinus* L., dafür sprechen a. Vorhandensein ♀ Fadenblüten im Köpfchen, b. grundständige Blätter bespitzt, c. Blätter auf der Fläche borstig behaart. Das abweichende besteht also nur in der dichten Behaarung des Involucrums, eines Merkmals, das übrigens für *E. uniflorus* nicht einmal absolut charakteristisch ist« (Rikli).

Ssp. *polymorphus* Scop. (= ssp. *glabratus* Hoppe) f. *gracilis* Rikli. — Kalkfels des Piz Alv 2200 m; Kalkband der Alp Bondo 2170 m.

E. atticus Vill. (= *E. Villarsii* Bell.). — Christolais Felsen Südhang bei Celerina 1720 m; Blockflur neben dem Languardwasserfall 1950 m.

E. Schleicheri Gremli. — Selten. Wiese neben der Punt ota 1780 m; ob Acla Colani Schuttkegel 1980 m, Fels 2000 m; Berninastraßenbord 2070 m.

× **E. rhaeticus** Brügg. = *alpinus* × *uniflorus*. — Ob Pontresina gegen Alp Languard (herb. P. Chenevard); Alp da Pontresina 2150 m.

Antennaria, Katzenpfötchen.

A. dioeca (L.) Gärtn. — Ubiquisten-Element. Bl. Juli, Aug. 1700—3010 m. Magermatten, Heide, Alluvionen, Fels; im ganzen Gebiet verbreitet; auf Urgestein und Kalk. Hohe Standorte: magere Weide Val Languard 2500 m, 2800 m (?) (Brügg. herb.), Kalkgeröll 2590 m; Seitenmoräne bei der Tschiervahütte 2520 m; Curvuletum am Muottas da Pontresina 2520 m; Albrishang Magermatte 2600 m; an der Pischa 2550 m; am Tschüffer Kalk 2600 m; kleines Plateau am Piz Alv Kalk 2600 m; Rasenband am Piz Minor 2650 m; Fels am Piz dels Lejs 2730 m; Curvuletum am Lagalb 2700 m; Sassal Masone 3010 m (J. Braun); usw.

A. carpathica (Wahlenb.) R. Br. — Arktisches Element. Bl. Juli, Aug. 1715—2940 m. Curvuletum, Semperviretum Gräte, Felsen, ziemlich verbreitet. Roseg, Bernina (Moritzi); magere Weide der Champagnatscha 1715 m; Blockflur und Grobgeröllflur am Tschiervaweg 2200 m, 2250 m. Hauptverbreitung 2300—2800 m, worunter die Gletscherinseln Aguagliouls, Piz Umur und Isla Persa. Hohe Standorte: Muottas Muragl Grat 2800 m und Fuorcla Muragl 2895 m; Curvuletum am Rosatsch 2800 m, am Tschüffer 2900 m, am Chatscheders 2930 m, am Piz dels Lejs 2940 m, am Chalchagn 2900 m; Felsgrat am Nordosthang der Diavolezza 2800 m; Rasen am Lagalb 2800 m usw.

Leontopodium, Edelweiß.

L. alpinum Cass. — Altaisches Element. Bl. Juli, Aug. 1900—2740 m. Felsen, Rasen, auf Kalk verbreitet, auf Urgestein nicht ganz fehlend. Las Sours Runse mit kalkhaltigem Wasser 2280 m, 2350 m; neben dem Languardwasserfall; Gneisfelsen des Rosatsch und Surlej Osthang, im Rosegtal und am Tschierva Westhang; sedimentärer Gneis am Albris 2200 m; Südhänge der Pischa-, Tschüffer- (2740 m), Stretta-Rasen und Felsen, Kalk, häufig 2300—2600 m; Rasenbänder des Piz Alv Kalk 2300—2600 m; Alp Bondo; Kalkfelsen am Arlas Osthang usw.

Gnaphalium, Ruhrkraut.

G. supinum L. (= *G. fuscum* Scop. = *G. pusillum* Hänke). — Arktisches Element. Bl. Aug., Sept. 1980—3260 m. Hauptsächlich in Schneetälchen, aber auch im Curvuletum, Feinschutt, selten auf Weide, Fels, Moräne usw.; verbreitet auf Urgestein, selten auf Kalk (1 von 60 notierten Standorten). Tiefe Standorte: bei den Berninafällen 1980 m; Alp Sass nair 2000 m; Alp da Pontresina 2100 m; Weide im Val Minor 2200 m. Hauptverbreitung von 2200—2800 m, worunter die Gletscherinseln Aguagliouls und Isla Persa. Hohe Standorte: Muottas Muragl Grat 2800 m; am Languard 3260 m; Curvuletum am Munt Arlas im Rosegtal 2830 m, am Chatscheders 2880 m, am Stretta 2880 m, am Piz dels Lejs 2800 m, an der Diavolezza 2800 m; Fels am Chalchagn 2920 m, am Piz Misaun 3000 m; Schutthalde am Trovat 2800 m; am Lagalb 2830 m (Brockm.).

Var. *fuscum* Scop. — Ob dem Lago bianco 2280 m.

G. silvaticum L. — Bl. Aug. 1700—2500 m. Wald, selten Wiesen; nicht sehr verbreitet. Plaun God mehrfach 1850 m (Cand.,!); Flazschwemmland bei der eisernen Brücke 1725 m; Wald bei Sanssouci 1830 m; lichter Wald Muottas da Celerina 1900 m; Languard (Colani in Brügg. herb.).

Var. *Einseleanum* F. Schultz. — Südhang la Pischa im Heutal 2500 m.

G. norvegicum Gunner. — Arktisches Element. Bl. Aug., Sept. Weide der Alp Sass nair 2190 m; Kalkhang am Tschüffer 2620 m; am Tschüffer bis 2760 m nach Caviezel in Heer (Niv. Fl. S. 52).

G. Hoppeanum Koch. — Alpen-Element. Bl. Aug. 2200—2650 m. Am Mortèl Weg 2380 m; am Piz Chatscheders Kalkgeröll 2600 m; am Piz Alv Kalkgeröll 2450 m, kleines Plateau 2650 m (Schröter in herb. Pol.); Val Arlas 2500 m.

Anthemis, Hundskamille.

†A. arvensis L. — Schutthaufen am Inn 1715 m (herb. Cand.); Berninastraßenbord süd 2300 m.

Achillea, Schafgarbe.

†*A. Ptarmica L. — Beim Hotel Bernina Samaden (1894 Cand. in herb. Krättli).

A. nana L. — Alpen-Element. Bl. Juli, Aug. 1740—3120 m. Geröll- und Schuttfluren, Fels, Moränen, Alluvionen usw.; verbreitet; selten auf Kalk. Flazalluvionen 1740 m; Rosegbachalluvionen 1920 m, 2000 m; Alp Bondo Alluvion 2180 m; Minoralluvion 2100 m; Berninastraßenbord 2084 m. Hauptverbreitung 2300—2800 m, worunter die Gletscherinseln Aguagliouls und Piz Umur. Hohe Standorte: Felsen ob Fuorcla Muragl 2910 m; am Piz Vadret 3110 m; Las Sours Fels Gipfel 2982 m; am Piz Languard 3120 m (Brügg. in Heer Niv. Fl. S. 53); westl. Tschüffer Kalkkopf mit erratischem Urgestein 2870 m; Felsen am Stretta 2880 m; Kalkschutt am Piz Alv 2650 m, 2900 m (effektiv auf Kalk!); Kalkschutthalde am Piz Chatscheders 2600 m; Felsen am Piz Minor 2900 m, am Piz dels Lejs 2840 m, am Trovat 2980 m, am Lagalb 2960 m usw.

A. moschata Wulf. — Alpen-Element. Bl. Ende Juni bis Anf. Sept. 1700—3260 m. Fels, Schuttfluren, Matten und Weiden, *Festuca varia*-Rasen, Curvuletum, Semperviretum, Alluvionen, Straßenbord usw.; auf Urgestein verbreitet; auf Kalk sehr selten, nur Kalkgeröll im Val Languard 2590 m. Flazalluvionen 1715 m, 1725 m; *Agrostis*-Wiese der Champagna 1715 m; Roseg Sandalluvion 1920 m; Fels ob Pontresina 1900 m; Arvenwald Montebello 1900 m; Alp nova Alluvion 1900 m. Hauptverbreitung 2000—2700 m, worunter die Gletscherinseln Aguagliouls und Isla Persa 2700 m. Hohe Standorte: Las Sours Felsgipfel 2982 m; Felsen am Languard bis 3260 m (J. Braun); Felsen am Chatscheders 2980 m, am Stretta 2770 m; Curvuletum ob Boval 2750 m usw.

A. atrata L. — Mitteleuropäisch-alpines Element. Bl. Juli, Aug. 2150—2900 m. Geröll- und Schuttfluren, auf Kalk verbreitet; fehlt auf Urgestein. Kalkgeröllhalden der Pischa 2600—2700 m, des Tschüffer 2300—2750 m, des Chatscheders 2600 m, am Piz Alv 2200—2900 m; Kalkband Alp Bondo 2150 m und seine Fortsetzung 2200 m (Brockm.,!); Kalkband im Val Arlas 2400 m, 2500 m.

A. Millefolium L. — Bl. Aug., Sept. 1700—2400 m. Matten und Weiden, Wald, Fels, Rudera; verbreitet. Ebene, um Pontresina, Val Muragl bis 2380 m, Rosegtal, Heutal, am Berninastraßenbord sehr häufig usw.

Var. *lanata* Koch. — Neben dem Languardwasserfall 1950 m; Kalkrunse am Tschüffer 2400 m.

Var. *alpestris* Koch. — Weide Alp Stretta 2350 m; *Poa violacea*-Bestand Läger am Piz Alv Kalk 2350 m.

× **A. Laggeri** Schulz Bip. = *atrata* × *nana*. — Kalkgeröll am Chatscheders 2600 m; Alluvionen Alp Bondo 2130 m; Val Arlas Kalkschutt 2280 m, Kalkfels und Weide 2450 m.

× **A. intermedia** Schleich. = *moschata* × *nana*. — Bernina (Cav. in Brügg. man.); Geröllhalden im Val Minor 2400 m, 2600 m.

Matricaria, Kamille.

†**M. Chamomilla** L. — Schutthaufen am Inn 1715 m, beim Berninahospiz 2309 m; Straßenbord 2300 m.

Chrysanthemum, Wucherblume.

Ch. alpinum L. — Mitteleuropäisch-alpines Element. Bl. Juli bis Anf. Sept. 1715—3400 m. Matten und Weiden, Geröll, Schutt, Fels; in allen Formationen und Bestandestypen außer den Sümpfen, überall sehr verbreitet. Tiefe Standorte: Alluvionen des Flazbaches 1715 m, 1750 m, des Berninabaches 1870 m, des Rosegbaches 1920 m, der Alp nova 1900 m; Weide Alp seguonda 1940 m usw. Hauptverbreitung 2200—3000 m. Hohe Standorte: Felsen am Vadret 3150 m, am Languard 3260 m (J. Braun), 3250 m (a. 1909); Surlej Gräte 3100 m, 3140 m, 3122 m; Felsen am Stretta 3060 m, am Piz dels Lejs 3020 m, Gipfel 3045 m; Tschierva-Morteratsch Fuorcla 3400 m; Felsen am Chalchagn 3030 m; am Munt Pers Curvuletum 3100 m, Gipfel 3211 m; Trovat Gipfel 3154 m; Gemsfreiheit 3100 m; Diavolezza Ostkuppe 3060 m usw.

Ch. inodorum L. (= *Matricaria inodora* L.) — Schuttablagerungen am Inn 1715 m, an der Rosegbrücke 1780 m.

Ch. Leucanthemum L. (= *Chrys. vulgare* auct. = *Leucanthemum vulgare* Lam.). — Ubiquisten-Element. Bl. Juli, Aug. Bis 2500 m. Fettmatten und Weiden usw. *Trisetum*-, *Agrostis*-Bestände; verbreitet. Hohe Standorte: Weiden Val Languard 2300 m, 2450 m; Rasenhang Tschüffer Kalk 2350 m; Seslerietum am Piz Alv Kalk 2500 m; Berninastraßenbord 2320 m usw.

Var. *lanceolatum* Pers. — Kalkband der Alp Bondo 2150 m.

Var. *pinnatifidum* Rap. — Wald am Schafberg 1950 m.

Ch. atratum Jacq. (= *C. coronopifolium* Vill. = *C. Halleri* Sut.). — Mitteleuropäisch-alpines Element. Am Padella Kalk 2600 m (Heer Niv. Fl.

S. 54); kleines Plateau am Piz Alv Kalk 2650 m (Schröter man.); Bernina (v. Gug. in Brügg. man. in Seiler).

Artemisia, Beifuß.

A. Genipi Weber (= *A. spicata* Wulf. = *Boconi* All. = *rupestris* Vill.). — Mitteleuropäisch-alpines Element. Bl. Juli bis Anf. Sept. 2240—3400 m. Felsen, Schuttfluren; ziemlich verbreitet, besonders auf Kalk. Felsen der Fuorcla Muragl 2895 m, 2910 m; Las Sours Gipfel 2982 m; am Languard 3000 m; Fels 2600 m und Moräne 2550 m auf Aguagliouls! Kalkfels am Tschüffer 2750 m, 2870 m, an der Pischa 2750 m; Fels am Chatscheders 2980 m, am Piz Alv Kalk 2770—2920 m, am Minor 2900 m, am Diavolezzagrat 2810 m, am Trovat 3020 m; Gemsfreiheit 3100 m; Cambrenadelta 2240 m.

A. laxa (Lam.) Fritsch (= *A. mutellina* Vill.) — Mitteleuropäisch-alpines Element. Bl. Juli bis Anf. Sept. 1715—3020 m. Felsen, Felsschutt, Alluvionen; verbreitet. Flazalluvion 1715 m; Berninabachalluvionen 1870 m, 2000 m; Felsen am Vadret 3020 m; Pontresiner Felszug-Languard 2000—2700 m; Rosegtal häufig 1920—2700 m, Schutt auf Aguagliouls und Piz Umur 2720 m, 2830 m; Felsen des Albris, der Pischa, des Tschüffer Kalk 2200—2700 m, des Piz Alv Kalk, Minor, dels Lejs 2400—2650 m; Berninastraßenbord 2030 m, 2084 m; Arlastal, Cambrena Grat und Moräne usw.

***A. vulgaris** L. — Celeriner Äcker (herb. Cand.); Samaden 1830 m (Krättli in herb. Univ., Brügg. herb.); bei Bevers (Krättli in herb. Univ.).

A. Absinthium L. — Bl. Aug., Sept. Bis 2309 m. Ruderal und Wiesen. Christolais bei Celerina Wiese 1720 m; Schuttablagerungen am Inn 1715 m, an der Rosegbrücke 1780 m, beim Hospiz 2309 m; Berninastraßenbord 1750 m, 2300 m süd.

Tussilago, Huflattich.

T. Farfara L. — Bl. Mai, Juni. 1700—2600 m. Kies- und Sandalluvionen, Feingeröll, Ruderalboden, seltener im Rasen; ziemlich verbreitet; auf Urgestein und Kalk. Bachanschwemmungen häufig; Feingeröll und Schutt des Pontresiner Felszuges 1800—2200 m; Schuttflur im Val Languard 2400 m, im Rosegtal, auf dem Schuttkegel bei Acla Colani am 17. Juli 1906 noch blühend; Albrissüdhang 2070 m; Geröll gegen Pischa 2500 m; Rasen am Tschüffer Kalk 2600 m; Bachschutt la Stretta 2350 m; am Piz Alv Kalk in den Felsen 2100 m, Weide 2250 m; Kalkband der Alp Bondo; Berninastraßenbord überall usw.

Petasites, Pestilenzwurz.

P. niveus (Vill.) Baumg. — Kalkgeröll am Piz Alv 2350 m; Cambrenadelta 2240 m; Tschüfferhang 2600 m (J. Braun).

***P. albus** (L.) Gärtn. — Celerina (Cav. in Brügg. man.).

Homogyne, Alpenlattich.

H. alpina Cass. — Mitteleuropäisch-alpines Element. Bl. Juni bis Sept. 1700—3260 m. Humusliebend, lichte Wälder, Konstante der Zwergstrauchformation, Weide, Curvuletum; sehr verbreitet. Hohe Standorte: Felsen am Languard 3260 m (J. Braun); Curvuletum am Munt Arlas Rosegtal 2830 m, am Chalchagn 2900 m, am Stretta 2880 m, 2930 m, am Lagalb 2960 m.

Arnica, Wohlverlei.

A. montana L. — Ubiquisten-Element. Bl. Juli, Aug. 1700—2650 m. Wälder, Heide, Weide, humusliebend, verbreitet bis 2400 m. Hohe Standorte: Weide im Val Languard 2500 m; Curvuletum am Muottas da Pontresina 2520 m; Magermatten an der Pischa 2500 m, am Chatscheders 2650 m; Seslerietum am Piz Alv Kalk 2500 m, kleines Plateau 2650 m (Schröter man.); Rasen am Piz Minor bis 2650 m usw.

Doronicum, Gemswurz.

D. scorpioides (L.) Willk. et Lange (= *Aronicum scorp.* (L.) Koch = *D. grandiflorum* Lam. = *D. Jacquini* Tausch = *D. Halleri* Tausch). — Mitteleuropäisch-alpines Element. Bl. Juli bis Anf. Sept. 2150—2880 m. Geröllhalden, kalkliebend. Schiefergeröll an der Pischa 2600—2750 m; Kalkgeröll Val Torta 2600 m, am Tschüffer 2600 m, am Chatscheders 2600 m; am Piz Alv Kalk Seslerietum 2150 m, Felsschutt 2500—2650 m (Brockm.,!); Gneisgeröll am Piz dels Lejs 2880 m; Nordostgrat des Piz d'Arlas bis 2730 m (Brockm.); Gneisgeröll am Lagalb 2700 m (Brockm.,!). Berührt das Puschlav nur am Berninapaß, geht aber nicht südlich weiter.

D. Clusii (All.) Tausch (= *Aronicum doronicum* [Jacq.] Rchb.). — Arktisches Element. Bl. Juli bis Anf. Sept. 1880—3260 m. Felsen, Geröllfluren, Gipfel, Gräte, Moränen; auf Urgestein verbreitet, fehlt auf Kalk. Berninabachalluvion 1880 m; Blockwald ob Pontresina 2000 m; Schuttkegel ob Acla Colani 1900—2000 m. Hauptverbreitung 2300—3000 m; worunter die Gletscherinseln Aguagliouls, Piz Umur und Isla Persa. Felsen am Vadret 3000 m, am Piz Languard 3260 m (J. Braun); am Piz Surlej 3010 m, am Piz Stretta 3060 m, am Munt Pers 3200 m.

D. glaciale Nym. — Bernina nahe der Schneegrenze, sehr selten (Caviezel herb.) ist *D. Clusii.*

Senecio, Kreuzkraut.

S. Doronicum L. — Mitteleuropäisch-alpines Element. Bl. Juli, Aug. 1900—2660 m. Magermatten, Geröllfluren, Felsen usw.; verbreitet im ganzen Gebiet. Tschüfferhang Kalk 2660 m; Val Torta 2640 m.

S. nemorensis L. (= *S. Jacquinianus* Rchb.). — Bl. Aug. Bis 2050 m.

Var. *ovatus* Schult. — Charnaduraschlucht 1730 m; Rosegwald;

Felsen unter Alp Sass nair 2000 m; Alp Misaun Läger 2005 m, Geröllhalde 2050 m.

S. **Fuchsii** Gmel. (= *S. saracenius* L. z. T.). — Bl. Juli, Aug. Bis 2200 m. Karfluren, Läger, Gebüsch. Charnadüraschlucht 1730 m; Wald bei Sanssouci 1830 m; Rosegtal: Karflur Alp prüma 2000 m, Läger Surlejweg 2200 m, Blais dellas Föglias in Karflur und Alnetum und am Bach Gestrüpp 1900—2100 m; Blockflur gegenüber Alp prüma 2000 m, ob Alp Misaun 2050 m.

S. **spathulifolius** (Gmel.) DC. — Fuß des Piz Alv in den Karfluren 2100 m (Brockm.).

S. **carniolicus** Willd. — Mitteleuropäisch-alpines Element. Bl. Juli, Aug. 2000—3260 m. Curvuletum vor allem, Felsen, Felsschutt, *Festuca varia*-Rasen, auch im Vaccinietum, Weide usw., auf Urgestein verbreitet: fehlt auf Kalk fast ganz (Kalkfels im Val Languard 2590 m, 1 von 95 notierten Standorten). Heruntergeschwemmt Rosegbachalluvion 2000 m, sonst nie so tief; Vaccinietum am Schafberg 2200 m; Albrishang 2200 m; Minor Bachschutt 2200 m. Hauptverbreitung 2300—3000 m, worunter die Gletscherinseln Aguagliouls, Piz Umur und Isla Persa. Hohe Standorte: Felsen am Vadret 3150 m, am Languard 3260 m (J. Braun), 3220 m (a. 1909); am Munt Pers im Curvuletum 3000 m, 3100 m; Felsen am Trovat 3130 m, auf der Gemsfreiheit 3100 m usw.

S. **vulgaris** L. — Bl. Aug. Bis 1830 m. Ruderal. Charnadüraschlucht 1730 m; Schutthaufen am Inn 1715 m, an der Rosegbrücke 1780 m, an der Straße 1750 m; Straßenbord 1770 m, 1830 m.

S. **viscosus** L. — Bl. Juli, Aug. Bis 2200 m. Wald, Schutthalden. S. Gian 1720 m; Wald ob Pontresina 1900 m, 2000 m, 2200 m; Karflur neben dem Languardwasserfall 1900 m; Clavadels Wald 1920 m; ob Acla Colani Schuttkegel 1920 m, 2000 m.

S. **rupester** W. et K. (= *S. nebrodensis* DC.). — Bl. Aug., Sept. Bis 2100 m. Alluvionen, Blockfluren, Rudera. Flazkiesalluvion 1715 m; Schutthaufen am Inn 1715 m, an der Rosegbrücke 1780 m; Charnadüraschlucht 1730 m; am Stazersee 1820 m; Berninabachufer 1830 m; Rasen ob Acla Colani 2100 m; steiniger Weg Alp prüma nach Sass nair 2060 m; am Languardfall 1870 m.

S. **abrotanifolius** L. — Mitteleuropäisch-alpines Element. Bl. Ende Juli, Aug. 1980—2650 m. Matten und Weiden, kalkliebend. Muottas Muragl Vaccinietum 1980 m; Heutal (Moritzi); Alp da Pontresina 2100 m, Albrishang 2150—2580 m, Pischa Kalk, Tschüffer Kalk, la Stretta 2200—2550 m; Semperviretum und andere Rasen am Piz Alv 2150—2650 m, kleines Plateau (Schröter man.); Val Minor am Piz dels Lejs 2350 m.

Carlina, Eberwurz.

C. acaulis L. — Bl. Aug. Bis 2650 m. Matten und Weiden, ziemlich verbreitet. S. Gian, Wald und Weiden des Pontresiner Felszuges, des Muottas da Celerina, Acla Colani, Alp Sass nair 2000 m, Albris nnd Tschüfferhänge 2150 m, 2200 m, 2300 m, 2450 m; am Piz Alv Kalk 2350 m, kleines Plateau 2650 m (Schröter man.); Arlasgrat 2300 m; Alp Bondo Kalk 2150 m; Weide Lagalb 2300 m usw.

Var. *caulescens* Lam. — Rasen am Schafberg 2300 m.

Saussurea, Alpenscharte.

S. alpina (L.) DC. — Arktisch-altaisches Element. Bl. Ende Juli bis Anf. Sept. 1820—3010 m. In den verschiedensten Formationen auf Urgebirge und Kalk ziemlich verbreitet. Am Stazersee Hochmoor 1820 m, Quellflur 1880 m; Karflur Roseg 1900 m; Blais dellas Föglias 1900 m. Hauptverbreitung 2000—2700 m. Hohe Standorte: Weide am Languard über 2700 m; am Piz Vadret 3010 m; Kalkfels gegen Pischa 2700 m; Weide am Tschüffer 2700 m; Diavolezza Nordostgrat 2800 m; Süd- und Südosthang des Lagalb 2700 m, 2850 m usw.

Var. *subdepressa* Rchb. — Hang des Piz dels Lejs 2500 m; Fuorcla Lagalb 2570 m.

S. discolor (Willd.) DC. (= *S. lapathifolia* [L.] Beck). — Altaisches Element. Bl. Aug., Anf. Sept. Languardfelszug (Cav. herb.); Tschiervahang 2200 m; Kalkhang des Tschüffer 2530 m.

Carduus, Distel.

C. nutans L. var. *platylepis* Saut. — Engadin bis Pontresina (Brügg. in J. N. G. G. XXIX); Schutthaufen bei der Rosegbrücke 1780 m.

C. defloratus L. — Bl. Aug. 1830—2600 m. Weiden, Wald, Fels, Blockfluren, Geröll; auf Urgestein und Kalk verbreitet. Kalkgeröll am Piz Alv 2500 m, 2600 m usw.

Fl. *albo*. — Kalkgeröll am Piz Alv 2400 m.

C. Personata (L.) Jacq. — Alnetum im Val Roseg 2000 m.

C. crispus L. — Schutthaufen am Inn bei Samaden 1715 m (Brügg. man.,!).

Var. *multiflorus* Gaud. — Schutthaufen am Inn unter der Art.

Cirsium, Kratzdistel.

***C. eriophorum** (L.) Scop. (= z. T. *C. spathulatum* Gaud.). — Samaden (Moritzi); Kalkschutthalde am Christolais bei Celerina 1860 m.

C. arvense (L.) Scop. — Getreideäcker ob Samaden (1849 herb. Krättli). Schutthaufen an der Rosegbrücke 1780 m.

C. heterophyllum (L.) Webb. — Bl. Aug. Bis 2350 m. Fettmatten u. a.; hie und da. Palüd Chapè 1800 m; Quellflur ob Stazersee 1880 m; Fettmatten um Pontresina häufig 1800 m; feuchte Stelle Muottas Muragl Nordhang 2350 m, am Schafberg 2000 m; Straßengraben Montebello 1900 m; Felsen unter Alp Sass nair 2000 m; Blais dellas Föglias 1900 m; Wiesen gegen Morteratsch 1810 m; Wiese bei den Berninahäusern 2050 m und Albrishang darüber 2100 m.

C. acaule (L.) Weber. — Bl. Aug., Sept. 1700—2350 m. Weiden usw.; vereinzelt; auf Urgestein und Kalk. Flazalluvion 1715 m, 1725 m; S. Gian 1720 m; Moor ob Stazersee 1880 m; Kalkcrasta da Staz 2020 m; Lärchwald ob Pontresina 1900 m, Blais 1900 m; Weiden Muottas Muragl 2240 m, Alp Sass nair 2130 m, Alp Stretta 2350 m; Berninastraßenbord 1840 m, 2120 m; Albrishang bei den Berninahäusern 2100 m; Kalkschutthalde am Piz Alv 2200 m; Curtinatsch Weide Kalk 2200 m (Brockm.,!); Bovalhang 2100 m usw.

C. spinosissimum (L.) Scop. — Alpen-Element. Bl. Aug., Sept. 1720—2960 m. Weiden, Läger, Curvuletum; im ganzen Gebiet verbreitet; auf Urgestein und Kalk. Flazalluvion 1720 m; Lärchwald ob Pontresina 1900 m; Blais dellas Föglias 1900 m. Hauptverbreitung von 2000—2700 m, worunter die Gletscherinseln Aguagliouls und Isla Persa. Hohe Standorte: Fuorcla Surlej 2750 m; Tschüfferkopf 2700 m; Curvuletum am Chatscheders 2700 m; Schutthalde am Stretta 2720 m; Felsen am Piz dels Lejs 2730 m; Curvuletum am Chalchagn 2900 m, am Boval 2750 m, am Lagalb 2900 m, 2960 m viele Exemplare, wohl Schafläger; usw.

× **C. alpestre** Naeg. = *acaule* × *heterophyllum*. — Am Schafberg ob Pontresina 2150 m.

× **C. fissibracteum** Peterm. = *acaule* × *spinosissimum*. — Muottashang (herb. Cand.); Heutal Tschüfferhang 2350 m.

× **C. purpureum** All. = *heterophyllum* × *spinosissimum*. — Bernina (Moritzi); Muottashang (herb. Cand.); Lärchwald ob Pontresina 1900 m; Wald Montebello 1950 m (Brockm.,!).

× **C. Schröteri** J. Braun = *acaule* × *heterophyllum* × *spinosissimum*. Albrishang ob den Berninahäusern 2150 m (J. Braun J. N. G. G. XLVII. 1905 S. 123—132 herb. J. Braun).

Centaurea, Flockenblume.

C. Rhaponticum L. (= *Serratula rhap.* D.C. = *Rhaponticum scariosum* Lam.). — Bl. Aug. Bis 2500 m. Karfluren. Karflur gegen Alp Sass nair 2100 m; neben dem Languardwasserfall 1950 m; Pischafelsen 2500 m; Blockflur am Fuß des Piz Alv Kalk 2100 m süd u. west 2100 m.

C. uniflora L. (= *C. plumosa* (Lam.) Kern. = *C. nervosa* Willd = *C. phrygia* L. z. T.).

Ssp. **nervosa** (Willd.) Rouy. — Mitteleuropäisch-alpines Element. Bl. Aug. Bis 2200 m. Südwesthang des Albris 2100 m; Heutal Mager-Matten 2200 m.

C. phrygia L.

Ssp. **pseudophrygia** C. A. Meyer (= *C. elatior* (Gaud.) Hayek = *C. phrygia* Koch). — Berninahäuser (Brügg. man.); Heutal 2340 m (Cav. herb.); handelt sich wohl um *C. uniflora*.

†**C. Cyanus** L. — Samaden St. Peter (1885 Brügg.); Schutthaufen am Inn 1715 m, an der Rosegbrücke 1780 m.

C. Scabiosa L.

Ssp. **badensis** (Tratt.) Gugler (= *C. scabiosa* L. in Schinz u. Keller II.). — Bl. Ende Juli, Aug. Bis 2500 m. Wiesen, Wegränder, Felsblöcke. Fettmatte Champagnatscha 1715 m; Blockfluren ob Pontresina Laret, Giarsun und neben dem Languardwasserfall 1900 m; Felsen gegen Alp Sass nair 2100 m; Kalkhang am Tschüffer 2420 m; zwischen Kalkfelsen am Piz Alv 2100 m, 2470 m, 2500 m.

Ssp. **euscabiosa** Gugler (= z. T. *C. alpestris* Heget.). — Bl. Aug. Bis 2430 m. Kalkhang Pischa 2430 m; Kalkgrobgeröll am Tschüffer 2300 m, 2400 m; Kalkgrobschutt am Piz Alv 2100 m, 2200 m West- und Südosthang.

Cichorium, Wegwarte.

†**C. Intybus** L. — Schutthaufen an der Rosegbrücke 1780 m.

Lapsana, Rainkohl.

L. communis L. — Schutthaufen an der Rosegbrücke 1780 m.

Hypochoeris, Ferkelkraut.

H. uniflora Vill. — Bl. Juli, Anf. Aug. 1750—2650 m. Wiesen, Wald, Hänge, Vaccinietum; hie und da. Plaun God 1750 m; Val Muraglwald 2100 m; Wald ob Pontresina 1800 m, 2000 m, 2200 m; Vaccinietum ob Acla Colani 2300 m, am Muottas da Celerina 2300 m; Alp da Pontresina 2120 m; Wiesenhänge des Albris, der Pischa, des Tschüffer Kalk 2200—2550 m; kleines Plateau am Piz Alv Kalk 2650 m (Schröter man); Kalkband der Alp Bondo 2150 m.

Leontodon, Löwenzahn.

L. autumnalis L. — Bl. Juli, Aug. 1700—2320 m. Wiesen, Wegränder, Alluvionen. Fettmatten und Wegränder von Champagna und Champagnatscha 1715 m; S. Gian 1720 m; Flaz 1715 m, 1725 m; Berninabach-1860 m, 2000 m und Rosegbachalluvionen 2000 m; Plaun da Staz 2020 m; Fettmatte Laret 1780 m; Heutalweg 2150 m; Berninastraßenbord 1840 m, 1900 m, 2100 m, 2320 m usw. Geilstellen am Lago bianco 2230 m (Brockm.,!); usw.

L. montanus Lam. (= *L. taraxaci* Lois.) — Mitteleuropäisch-alpines Element. Bl. Juli, Aug. 2300—2650 m. Kalkgrob- und Feinschutt und -geröll. Kalkschutt des Tschüffer 2350 m, 2600 m, 2650 m; Kalkgrus am Piz Alv 2300 m, 2400 m, 2500 m, 2520 m, 2580 m, 2650 m.

L. pyrenaicus Gouan. — Arktisches Element. Bl. Juli, Aug. 1700 bis 3250 m. Weiden (typisch für die Urgesteinsweide), Curvuletum, Elynetum, Calamagrostisrasen, Moränen, Fels, hie und da in den Wald hinuntersteigend; sehr verbreitet; auf Urgestein und Kalk. Wald Acla Chuoz 1700 m; Wald bei Acla Stiffler 1750 m, Rusellas 1800 m, am Muottas da Celerina 1850 m, 1900 m; beraste Schutthalde Clavadels 1900 m; Rosegbachalluvion 1920 m, 1950 m usw. Hauptverbreitung 2200—2800 m, worunter die Gletscherinseln Aguagliouls und Isla Persa. Hohe Standorte: Muottas Muraglgrat 2800 m; Las Sours Gipfel 2980 m; am Languard 3250 m (J. Braun); Curvuletum am Rosatsch 2800 m, am Munt Arlas 2830 m, am Chatscheders 2930 m, am Stretta 2930 m, am Piz dels Lejs 2800 m; Diavolezzagrat 2800 m usw.

L. hispidus L. — Ubiquisten Element. Bl. Juli, Aug. 1700—2620 m. Weiden (typisch für Weiden), Matten, Schuttfluren, überall sehr verbreitet. Hauptverbreitung tiefer als *pyrenaicus*; 1700—2400 m.

Var. *genuinus* Gremli. — Rosegufer 1950 m; Berninastraßenbord 2300 m.

Var. *hyoserioides* Welw. — Kalkschutthalde und Seslerietum am Piz Alv 2300 m, 2400 m, 2500 m; Lärchwald im Rosegtal.

Var. *pseudocrispus* Schultz. — Untere Alp Muragl 2150 m; Berninahäuser (Brügg. man.); Felsen ob Blais dellas Foglias 2100 m.

Var. *alpicolus* Chenev. — Am Fuß der Gletscherinsel Piz Umur 2620 m.

Var. *hastilis* L. — Lärchwald im Rosegtal 1900 m usw.

L. incanus (L.) Schrank. — Kalkfelsen der Crasta da Staz 2020 m.

Tragopogon, Bocksbart.

T. pratensis L.

Ssp. **orientalis** L. — Bl. Juli — Sept. Bis 2309 m. Fettmatten, Rudera. Fettmatten (*Trisetum flavescens*) der Champagna und Champagnatscha 1715 m; Schutthaufen am Inn 1715 m und in der Champagna 1715 m; Fettmatten (*Agrostis*) bei Pontresina 1810 m; Blockfluren ob Pontresina 1900 m, 2000 m, 2200 m; Blais bei Alp prümas 2000 m; Berninastraßenbord 1950—2150 m, 2309 m. Bei schwerem Schneefall 1909 war es die einzige Pflanze der Fettmatten, die aufrecht stehen blieb.

Willemetia, Kronlattich.

W. stipitata (Jacq.) Cass. (= *W. hieracioides* Monn. = *W. aspargioides* Less. = *Zollikoferia hier.* Nees = *Chondrilla Peltidium* Moritzi).

— Mitteleuropäisch-alpines Element. Sumpf im Wald bei Sanssouci Pontresina 1830 m.

Taraxacum[1], Pfaffenröhrlein, Kuhblume.

T. officinale Weber

Ssp. **vulgare** (Lam.) Schrank. — Bl. Juni—Sept. Matten und Weiden, Schuttfluren, Rudera, Läger, Block-Geröllfluren überall; sehr verbreitet in den unteren Lagen. (An fetter Stelle fand ich ein Blatt davon 58 cm lang.)

Ssp. **laevigatum** (Willd.) DC. — Wegrand ob Celerina gegen Val Saluver 1750 m; Pontresina (Imhof in herb. Univ.).

Ssp. **paludosum** (Scop.) Crep. — Staz (Cav. in Brügg. man.); Bernina 2200 m (Brügg. herb.).

Ssp. **ceratophorum** (Ledeb.) Schinz u. Thell. — Kalkschutt am Piz Padella 2550—2650 m (Krättli in Herb. Pol., Handel-Mazzetti).

*Ssp. **obliquum** (Fries) Schinz u. Thell. — Ob Samaden gegen Piz Padella 1950 m (Handel-Mazzetti).

Ssp. **fontanum** (Handel-Mazz.) Schinz u. Thell. — Lago Bianco, westliches Ufer 2230 m (herb. Brockm.).

Ssp. **alpinum** (Hoppe) Koch. — Bl. Juni—Sept. Bis 3090 m. Weiden, Curvuletum, Schneetälchen, Fels, Schutt und Geröllfluren; sehr verbreitet. Hohe Standorte: Felsen am Vadret 3090 m; Fuorcla Muragl 2895 m; Las Sours 2900 m; Curvuletum am Rosatsch 2900 m; Piz Umur Moräne 2820 m; Schutt und Fels am Stretta 2820 m, 2880 m; Schuttmulde am Piz Minor 2860 m; Curvuletum am Chalchagn 2900 m; Schutt am Trovat 2980 m; Curvuletum am Lagalb 2950 m; Geilstellen am Lago nero 2220 m *ad vulgare vergens*; feuchte Uferstelle am Lago bianco 2230 m *ad nigricans vergens*; Weide Val Minor 2300 m *versus* var. *Kalbfussii*.

Var. *Kalbfussii* Schultz-Bip. — Schneetälchen am Piz Alv Kalk 2700 m.

Ssp. **Pacheri** Schultz-Bip. — Kalkgrat Piz Alv 2770—2900 m; Piz Padella, Kalk, in Schneetälchen am Nordgrat 2600—2750 m (Handel-Mazzetti).

Mulgedium, Milchlattich.

***M. alpinum** (L.) Less. — Bei Alpetta Stafel Samaden Mitte des Waldes (Krättli in herb. Univ.); Morteratsch (Cav. herb.), dürfte an letzterem Ort ausgerottet sein.

Sonchus, Gänsedistel.

†**S. asper** (L.) Hill. — Pontresina hort. (Brügg. man.).

†***S. arvensis** L. — Samaden Acker (herb. Cand. und Krättli in herb. Univ.).

---

[1] Rev. H. v. Handel-Mazzetti.

Lactuca, Lattich.

†**L. sativa** L. — Schutthaufen an der Rosegbrücke 1780 m.

Crepis, Pippau.

C. aurea (L.) Cass. — Mitteleuropäisch-alpines Element. Bl. Juli, Aug. 1800—2700 m. Frischmatten und Weiden; ziemlich verbreitet. Stazerwald 1800 m; feuchte Wiese Choma 1800 m; Wald Muragl 1980 m, am Schafberg 1900 m; Fettmatte bei Pontresina 1810 m; Languard 2600 m (Brügg. herb.); Weide Rosatsch 2200 m, Alp Sass nair 2120 m; Blais dellas Föglias 1900 m; Heutal Hänge am Albris, Pischa, Tschüffer, Stretta bis Curvuletum am Tschüffer 2700 m; am Piz Alv Kalk 2200—2500 m und Val Minor 2180—2300 m; Arlasfelsen 2300 m; Giuf Heide 2350 m usw.

C. terglouiensis (Hacq.) Kern. (= *C. hyoseridifolia* Tausch). — Alpen-Element. Heutal (Cav. herb.).

C. alpestris (Jacq.) Tausch. — Bl. Juli, Aug. Fels und Schutt, nur auf Kalk, selten. Kalkcrasta da Staz 2010 m; Kalkschuttflur am Piz Alv 2200 m; Kalkband der Alp Bondo 2150 m (Brockm.); Kalkband Val Arlas 2300 m.

* **C. jubata** Koch. — Padella 2400 m (Brügg. herb. und Krättli in herb. Univ.).

C. conyzifolia (Gouan) Dalla Torre (= *C. grandiflora* (All.) Tausch). Mitteleuropäisch-alpines Element. Bl. Juli, Aug. 1720—2500 m. Fettmatten, Magermatten. S. Gian 1720 m; Fettmatten 1750 m, bei Belvoir 1750 m, bei Giarsun 1810 m; Lärchwald ob Pontresina 1900 m, 2000 m; Matten im Heutal von Albris bis Stretta 2150—2500 m (Val Torta); fehlt dem Puschlav.

Var. *eglandulosa* Zapel. — Samaden ob St. Peter 1870 m; Magermatte am Pischahang 2400 m.

* **C. blattarioides** (L.) Vill. — Kalkschutthalde am Christolais ob Celerina 1860 m.

C. Jacquini Tausch. — Mitteleuropäisch-alpines Element. Bl. Aug. 2150—2650 m. Geröll und Schuttfluren; nur auf Kalk. Südfuß des Tschüffer 2500 m; am Piz Alv 2300 m, 2400 m, 2600 m, 2650 m; Kalkband der Alp Bondo 2150 m (Brockm.,!); Val Arlas 2500 m.

C. pontana (L.) Dalla Torre (= *C. montana* Tausch.) — Mitteleuropäisch-alpines Element. Magermatten der Alp da Pontresina Kalk 2120 m; Heutal Magermatte am Tschüffer Kalk 2300 m.

C. paludosa (L.) Mönch. — Bl. Juli. Bis 2120 m. Sumpfwiesen. Sumpfige Waldstellen bei Pradè 1800, Plaun God (herb. Cand.), ob Gennas 1800 m, am Stazersee 1830 m; Quellflur am Stazersee 1880 m; Alp da Pontresina 2120 m.

×**C. longifolia** Heer = *alpestris* ×*conyzifolia*. — Samaden (Krättli in Brügg. man.). Belege fehlen.

Hieracium[1], Habichtskraut.

Hauptblütezeit: Ende Juli, August.

I. Untergattung **Pilosella** Tausch.

A. Acaulia.

1. Rotte: *Pilosellina*.

H. Hoppeanum Schultes. — 2000—2650 m. Auf Weiden, in lichtem Wald. Auf Kalk und Urgebirge. Calluno-Nardetum auf der Crasta da Staz 2030 m; am Muottas Muragl 2300 m; im Val Languard 2400 m; auf der Alp da Pontresina 2100 m; Heutal gegen Piz Tschüffer, Kalk 2450 m; am Pischahang 2300—2500 m; vorn im Val Minor 2200 m.

Ssp. Hoppeanum (Schult.) N.P.

Var. *subnigrum* N.P. — Lichter Lärchwald am Schafberg 2100 m; am Heutalweg 2200 m; Urgesteinsweide am Albrishang 2400 m; Kalk-Magermatte am Tschüfferhang 2200 m; kleines Plateau am Piz Alv 2650 m (Schröter man.).

Ssp. virentisquamum N. P. — Matten im Heutal 2200 m (Favrat,!).

Ssp. viridiatrum N. P. — Weide am Albrishang 2400 m; Matte am Heutalweg 2340 m.

H. Pilosella L. — Ubiquisten-Element. 1720—2650 m. Auf Matten und Weiden, auf Feinschutt, im lichten Wald, auf Alluvionen, auf Fels, verbreitet. Wald, Wiesen und Heide von Samaden, Celerina, Pontresina, im Muragltal, Languardtal, Rosegtal, Heutal, Arlastal.

Ssp. ermineum N.P. — Celerina (Schinz in Zahn).

Ssp. pravipes Zahn. — Bernina (N.P. in Zahn).

Ssp. melanops N.P. — Kleines Plateau am Piz Alv 2650 m (Schröter man.).

Ssp. trichadenium N.P. — An der Berninastraße bei Montebello 1980 m; am Piz Alv, Kalk, Seslerietum 2500 m; Weide im Val Minor 2250 m; Weide am Berninapaß 2280 m.

Var. *genuinum* N.P.

f. *angustius* N.P. — An der Berninastraße ob Montebello 2000 m.

Var. *leucotrichum* N.P. — Urgesteinsweide am Albrishang 2350 m; am Piz Alv, Südhang, Kalk, 2310 m.

Ssp. barbisquamum N.P. — Bernina (N.P. in Zahn).

Ssp. megaladenium N.P. — Zwischen Samaden und Celerina (Käser in herb. Pol.); kleines Plateau am Piz Alv 2650 m (Schröter man. und in herb. Pol.).

---

[1] Rev. H. Zahn.

Ssp. inalpestre N.P. — Häufig.

Var. *genuinum* N.P. — Weide der Alp Sass nair im Rosegtal 2130 m; Schafbergfelsen ob Pontresina 2000 m; im Heutal am Weg 2200 m; am Südhang des Piz Alv, Kalk, 2310 m; Weide im Val Minor 2300 m.

Var. *aureum* N.P. — Crasta da Staz, Kalk, 2000 m; am Heutalweg, Kalk, 2340 m; am Südhang des Piz Alv, Kalk, 2310 m; im Val Minor, Kalk, 2270 m.

Ssp. rigidistolonum N.P. — Misthaufen an der Straße unterhalb Pontresina.

Ssp. obscurisquamum N.P. — Bei Montebello an der Berninastraße 2000 m.

Ssp. subcaulescens N.P.

Var. *genuinum* N.P. — Pontresina (Muret in Zahn).

Ssp. stenophyllum N.P. — Weide im Val Minor 2250 m.

Ssp. varium N.P. — Bernina (N.P. in Zahn).

Ssp. bellidiforme N.P. — Am Flazbach vor Celerina 1710 m.

Ssp. albovelutinum N.P.

Var. *pseudangustius* Touton et Zahn. — Muottas Muragl (Touton in Zahn).

Ssp. rarovelutum N.P. (= *velutiniforme* N.P.). — Montebello an der Berninastraße 1950 m; Weide im Heutal 2300 m; Weide der Val Minor Talsohle 2300 m.

Ssp. velutinum Hegetschw. — Flazschwemmland zwischen Samaden und Pontresina 1715 m; Stazerwald (Favrat in herb. Pol.); Heutaleingang (Favrat in herb. Pol.); kleines Plateau am Piz Alv (Schröter in herb. Pol.).

Var. *genuinum* N.P.

f. *normale* NP. *striatum* NP. — Flazbachwuhr bei Celerina 1710 m; sonniger Südhang von St. Gian 1720 m.

calvicaule N.P. — Champagna bei Samaden 1710 m; St. Gian bei Celerina 1720 m.

Var. *subvelutinum* N.P. — Weide im Val Minor 2300 m.

Mittelform zwischen Ssp. *velutinum* und *trichadenium*: magere Weide im Heutal, Kalk, 2300 m.

H. hypeuryum N.P. = *Pilosella-Hoppeanum*.

Ssp. lamprocomum N.P. — Am Fuß des Piz Alv, Val Minor-Eingang 2200 m.

Ssp. acutum N.P. — Felsen unterhalb der Alp Sass nair im Rosegtal 2000 m.

Ssp. hypeuryum N.P.

Var. *genuinum* N.P.

f. *pilosius* N.P. — Im Heutal.

B. Cauligera.

a) Cauligera humilia.

2. Rotte: *Auriculina.*

H. Auricula Lam. et D.C. — Ubiquisten-Element. 1700—2650 m. Auf Weiden, Matten, Alluvionen, auf Feinschutt, in lichtem Wald; im ganzen Gebiet ziemlich verbreitet, hauptsächlich 1700—2300 m.

Ssp. acutisquamum N.P. — Alp da Staz (Touton in Zahn).

Ssp. melaneilema N.P.

Var. *genuinum* N.P.

f. *epilosum* N.P. — Kleines Plateau am Piz Alv 2650 m (Schröter in herb. Pol.).

f. *marginatum* a) *epilosum* N.P. — Straßenbord bei Pontresina 1870 m; nasse Rosegbachufer 1820 m; Weide am Albrishang 2300 m; Heutal (Favrat in herb. Pol.); Berninastraßenbord 2270 m.

Ssp. Auricula Lam. et D.C.

Var. *genuinum* N.P.

f. *microcephalum* N.P. — Am Südhang des Piz Alv, Kalk, bei 2300 m und 2600 m

f. *obscuriceps* N.P. — Flazbachwehr bei Celerina 1715 m; Weide am Albrishang 2150 m.

Ssp. beverianum N.P. — Magere Weide am Lago bianco 2240 m.

Ssp. tricheilema N.P. — Wegrand vor Pontresina 1780 m; Muraglwald 2000 m; kleines Plateau am Piz Alv (Schröter in herb. Pol.).

Ssp. amaureilema N.P. — Trockene Böschung am Weg beim Stazersee 1815 m.

H. glaciale (Lachen.) Reyn. — Mitteleuropäisch-alpines Element. 2200—2650 m. Auf Weiden und Matten, im Vaccinietum.

Ssp. canofloccosum N.P. — Magerweide oberhalb Hospiz 2360 m.

Ssp. luridum N.P.

f. *calvifolium* N.P. — Bernina 2100—2500 m (Nägeli in Zahn).

Ssp. crestanum N.P. — Val Roseg (Brügger in Zahn).

Ssp. glaciale Reyn. — Bernina (Favrat in Zahn).

Ssp. chaetodes N.P. — Magermatte am Pischahang 2450 m.

Ssp. eriocephalum N.P. — Bernina (v. Tavel in Zahn).

Ssp. angustifolium Hoppe. — Heutal (Muret in Zahn); am Südhang des Piz Alv 2310 m.

Ssp. pseudoglaciale N.P. — Westhang des Piz Tschierva 2200 m; Heutalweg 2200 m; Magermatten im Heutal 2500 m; magere Weide im Val Arlas 2300 m; Berninapaß, Südseite, 2300 m.

Ssp. subglaciale N.P. — Weide im Val Languard 2500 m; Südhang am Piz Alv, Kalk, 2600 m; kleines Plateau am Piz Alv, Kalk, 2650 m

(Schröter in herb. Pol.); am Piz Lagalb ca. 2500 m (Schröter in herb. Pol.).

Ssp. fullyanum N.P. — Bernina 2100—2500 m (Nägeli in Zahn).

H. niphobium N.P. = *glaciale - Auricula.* — 2200—2650 m. Auf magern Matten und Weiden, auf Schutthalden; ziemlich häufig.

Ssp. acrophyes N.P. — Bernina 2000—2350 m (N.P. in Zahn).

Ssp. auriculifolium N.P. — Südhang des Piz Alv, Kalk, 2310 m.

Ssp. algidiforme N.P. — Weide der Alp da Bondo 2200 m.

Ssp. atricapitulum N.P. — Südhang, Kalkschutthalde des Piz Alv 2200 m; Magerweide Giuf auf dem Berninapaß 2300 m; Straßenbord, Südseite, 2300 m.

Ssp. glaucophylloides Zahn. — Magerweide der Alp Stretta im Heutal 2300 m; Weide am Pischahang 2500 m; Weide der Alp da Bondo 2200 m; Berninapaß »Giuf« 2300 m.

Ssp. calodes N.P. — Heutalweg 2200 m; Felsen am Nordosthang des Piz d'Arlas 2350 m.

Ssp. capillatum N.P.

f. *calvifolium* N.P. — Bernina (in Zahn).

Ssp. lasiocephalum N.P. — Piz Languard (Gugl. in Zahn); Bernina (Bovelin in herb. Pol.).

Ssp. niphostribes N.P.

Var. *genuinum* N.P.

f. *calvicaule* N.P. — Heutal (Favrat in herb. Pol.); kleines Plateau am Piz Alv 2650 m (Schröter in herb. Pol.).

Ssp. niphobium N.P.

Var. *genuinum* N.P. — Bernina (N.P. in Zahn).

H. latisquamum N.P. = *Auricula* × *Hoppeanum.* — Kleines Plateau am Piz Alv 2650 m (Schröter in herb. Pol.).

H. Schultesii F. Schultz = *Auricula* × *Pilosella.*

Ssp. berninense Zahn. — Bernina 1800 m (N.P in Zahn).

Ssp. Krättlii Candrian. — Flazbach bei Samaden (Candrian in Zahn).

H. furcatum Hoppe = *glaciale - Hoppeanum.* — 1770—2650 m. Auf Alpweiden.

Ssp. meiocephalum N.P.

Var. *genuinum* N.P.

f. *longipilum* N.P. — Kleines Plateau am Piz Alv, Kalk, 2650 m (Schröter in herb. Pol.).

Ssp. subfurcatum NP. — Bernina (N.P. in Zahn).

Ssp. furcatum Hoppe.

Var. *genuinum* N.P. — Muottas und Val Muragl, Pontresina (Muret in Zahn).

f. *brevipilum* N.P. — Wiesen bei Pontresina 1770 m; Weide am Albrishang 2200 m.

f. *holochaetium* N.P. — Ob Pontresina (Favr. in herb. Pol.); Weide auf Alp Stretta 2450 m; Piz Alv, Kalk (Touton in Zahn).

Ssp. clariceps N.P. — Wegrand im Heutal 2200 m; Weide am Albrishang ob den Berninahäusern 2300 m.

Ssp. Schmidii Käs. — Muottas Muragl (Candrian in Zahn).

Ssp. amphitiltum N.P. — Bernina (N.P. in Zahn).

Ssp. brevifurcum N.P. — Heutal (Muret in Zahn).

Ssp. brachycladum N.P. — Alp Muragl (Favr. u. Muret in herb. Pol.); Berninafall (Favr. in herb. Pol.); Heutal (Favr. in herb. Pol.); Weide auf Alp Stretta 2380 m.

Ssp. furcatiforme N.P. — Piz Alv (Touton in Zahn).

Ssp. malacodes N.P. — Pontresina (v. Tavel in Zahn).

Ssp. megalanthes N.P. — Weide am Albrishang 2300 m.

Ssp. vittatiflorum N.P. — Weide im Val Minor 2200 m; Alp Bondo im Val d'Arlas 2280 m; Südhang im Val d'Arlas 2450 m.

Ssp. flocciferum N.P.

Var. *genuinum* N.P.

f. *normale* N.P. — Am Weg im Heutal 2200 m; kleines Plateau am Piz Alv, Kalk, 2650 m (Schröter in herb. Pol.).

f. *hypopolium* N.P. — Bernina (N.P. in Zahn).

H. eurylepium N.P. = *furcatum - Hoppeanum* = *glaciale* < *Hoppeanum.*

Ssp. poliophyllum N.P. — Bernina 2100—2500 m (N.P. in Zahn); Südhang am Piz Tschüffer, Kalk, 2400 m.

Ssp. eurylepium N.P. — Kleines Plateau am Piz Alv, Kalk, 2650 m (Schröter in herb. Pol).

Ssp. melanophorum N.P. — Berninapaß 2100—2480 m (N.P. in Zahn).

H. permutatum N.P. = *furcatum-glaciale* = *glaciale* > *Hoppeanum.*

Ssp. furculigerum N.P. — Bernina (N.P. in Zahn).

Ssp. permutatum N.P. — Am Piz Languard (Gugl. in Zahn); Heutal (Muret in Zahn); am Piz Alv, Kalk (Gugl. in Zahn); auf kleinem Plateau 2650 m (Schröter in herb. Pol.), beim Südosthang 2500 m!

Ssp. laxiceps N.P. — Heutal (N.P. in Zahn); Alp Bondo (Krättli in Zahn).

H. basifurcum N.P. = *furcatum* × *Pilosella.*

Ssp. basischistum N.P. — Straßenbord bei Montebello 2000 m.

H. brachycomum N.P. = *furcatum* × *Auricula.* — Kleines Plateau am Piz Alv, Kalk, 2650 m (Schröter in herb. Pol.).

Ssp. laevifolium N.P. — Languardtal (J. Braun in Zahn).

Ssp. amplisquamum N.P. — Südosthang des Piz Alv (Touton in Zahn), 2300 m (Brockmann).

Ssp. hypomnoon N.P. — Heutal (Muret in Zahn).

Ssp. brachycomum N.P.

Var. *genuinum* N.P.

f. *microtrichum* N.P. — Val Roseg (Brügger in Zahn); Weide am Südhang des Piz Albris 2200 m.

Ssp. fissum N.P. — Magermatte im Heutal 2200 m; am Heutalweg 2300 m; am Tschüfferhang 2500 m.

Ssp. collutum N.P. — Bernina (N.P. in Zahn).

Ssp. acrochaetium N.P. — An der Berninastraße bei Montebello 1980 m.

Ssp. lamprolepium N.P. — Im Heutal nicht selten, magere Weide 2300, Südhang, Urg., 2400 m, Tschüfferhang, Urg., 2500 m; Weide im Val Minor, Kalk, 2300 m.

H. nigricarinum N.P. = *furcatum* × *latisquamum*. — Heutal (Favr. in herb. Pol.).

Ssp. nigricarinum N.P.

f. *striatum* N.P. — Heutal (Muret in Zahn).

Ssp. atrisquamum N.P. — Magermatte im Heutal 2200 m.

H. glaciellum N.P. = *glaciale* × *Pilosella*.

Ssp. oriaulon N.P.

f. *nudifolium* N.P. — Bernina 2100—2500 m (N.P. in Zahn).

Ssp. alvense N.P. — Südhang des Piz Alv 2310 m, Magerweide, Kalk (N.P.,!).

Ssp. glaciellum N.P. — Weide am Albrishang 2300 m; Kalkband der Alp Bregaglia (= Alp Bondo) 2150 m.

H. hypoleucum A.-T. = *glaciale* × *Pilosella velutinum*.

Ssp. subincanum N.P. — Bernina (N.P. in Zahn).

Ssp. parviceps N.P. — Bernina (N.P. in Zahn).

3. Rotte: *Alpicolina*.

Fehlt dem Gebiet.

b) Cauligera elata.

4. Rotte: *Pratensina*.

H. aurantiacum L. — Alpin-nordeuropäisches Element.

Ssp. aurantiacum N.P. — Heutal (Eggler in herb. Pol.).

f. *brevipilum* N.P. — Karflur, Blais dellas Föglias im Val Roseg 1950 m.

H. fuscum Vill. = *aurantiacum* - *niphobium*.

Ssp. fuscum (Vill.) N.P.

Var. *virescens* N.P.

f. *subpilosum* N.P. — Bernina (Brügger in Zahn).

f. *pedunculatum* N.P. — Calluneto-Nardetum auf der Crasta da Staz 2030 m, lichter Wald, Kalkuntergrund.

5. Rotte: *Cymosina.*

H. cymosum L.

Ssp. sabinum Seb. et Maur.

Var. *genuinum* N.P. — Am Westhang des Piz Chalchagn im Val Roseg, Geröllhalde, Karflur, 2000 m.

H. sciadophorum N.P. = *cymosum* × *Auricula.*

Ssp. chaunothyrsum N.P. — Wiesen bei Samaden (Candrian in Zahn); Heutal (N.P. in Zahn).

H. Laggeri Sch. Bip. = *cymosum sabinum - glaciale.*

Ssp. niphobioides N.P.

f. *atricapitulum* N.P. — Bernina 2100—2500 m (N.P. in Zahn); Weide im Val Languard 2400 m.

Ssp. orthorrhizon N.P.

f. *normale* N.P. — Magermatte am Eingang des Heutals 2100 m; Weide auf Alp Stretta 2400 m; Weide oberhalb des Lago bianco 2300 m.

Ssp. hispidulum N.P. — Am Pischahang 2500 m.

Var. *genuinum* N.P. — Piz Languard (Gugler in Zahn); Heutal (Muret in Zahn); kleines Plateau am Piz Alv, Kalk, 2650 m (Schröter in herb. Pol.).

Var. *hispidosum* N.P.

f. *subpilosum* N.P. — Muottas da Pontresina (N.P. in Zahn); Weide am Schafberg ob Pontresina 2200 m (N.P.,!); Weide am Languardweg 2300 m; Matte bei der Alp da Pontresina 2100 m; Magermatte im Heutal 2200 m (N.P.,!).

f. *pilosiusculum* N.P. — Bernina (N.P. in Zahn).

H. pseudotrichodes Zahn = *Laggeri* × *Pilosella.*

Ssp. pseudotrichodes Zahn. — Bernina (N.P. in Zahn).

H. rubellum (Koch) Zahn (non N.P.) = *cymosum - aurantiacum.*

Ssp. fuscescens N. P. — Am Pischahang 2300 m.

Ssp. rubellum Zahn. — Matte am Heutalweg am Fuß des Piz Tschüffer, Kalk, 2280 m.

Ssp. rubrisabinum N. P. — Berninahäuser (Hegi in Zahn); Südosthang des Piz Alv 2300 m (Brockmann).

6. Rotte: *Praealtina.*

***H. Zizianum** Tausch = *florentinum-cymosum.*

Ssp. samadense N. P. — Wiesen ob St. Peter bei Samaden 1750 m (N. P. in Zahn, Brügg. in herb. Pol.).

II. Untergattung **Euhieracium** Torr. et Gray.

A. Phyllopoda.

a) **Trichophylla.**

α. Aurella.

7. Rotte: *Glauca.*

***H. glaucum** All.
Ssp. Willdenowii Monn.
Var. *genuinum* N. P.
F. *normale* N. P. — Celerina (Brügg. in Zahn).

***H. bupleuroides** Gmel.
Ssp. Schenkii Gris.
Var. *genuinum* N. P.
F. *normale* N. P. — Celeriner Alp (Theob. in Zahn).

8. Rotte: *Villosa.*

H. villosum L. — Mitteleuropäisch-alpines Element. 2150—2650 m. Auf Kalkfelsfluren, Dryasbeständen, ziemlich verbreitet.

Ssp. villosissimum Naeg.

F. *normale* N. P. — Südhang des Piz Tschüffer 2400 m, Kalk.

Ssp. undulifolium N. P. — Kalkfels, Südhang des Piz Tschüffer 2600 m (N. P.,!); Piz Alv (N. P. in Zahn).

Ssp. villosum L.

Var. *genuinum* N. P.

F. *normale* N. P. — Kalkfelsen am Tschüfferhang, süd, 2500 m, häufig; Kalkband der Alp Bondo 2150 m.

F. *humilius* N. P. — Südhang des Piz Alv, Kalk, 2500 m.

F. *calvescens* N. P. — Im Dryasspalier am Piz Alv, nordwest, 2150 m.

b) *angustum* N. P. — An den Kalkfelsen am Südhang des Piz Tschüffer verbreitet, 2300 m, 2400 m; Kalkfelsen am Piz Alv 2300 m; Kalkband der Alp Bondo 2180 m.

F. *stenobasis* N. P. — An den Kalkfelsen des Tschüfferhanges 2500 m; Kalkfelsen des Piz Alv 2600 m (Schröter in herb. Pol.), 2400 m!

H. villosiceps N. P.

Ssp. villosiceps N. P. — Kalkfelsen am Tschüfferhang 2540 m (Krättli,!); Südhang des Piz Alv, Kalkfels, 2310 m.

9. Rotte: *Barbata.*

H. glanduliferum Hoppe. — Mitteleuropäisch-alpines Element. 2100—2800 m. Auf Magermatten und Weiden, auf Urgestein und Kalk, auf Felsfluren, auf Moränen usw.

Ssp. piliferum Hoppe. — Alpen-Element.

Var. *genuinum* N. P. — Roseg (Heer in herb. Pol.); Berninahospiz (Schröter in herb. Pol.); Isla Persa 2650 m.

Subvar. *normale* N. P.

F. *verum* N. P. — Südhang des Piz Tschüffer, Kalk, 2300 m (**Muret** in **Zahn**,!); Albrishang 2150 m; Südhang des Piz Alv, Kalk, 2300 m.

F. *latifolium* N. P. — Heutal (N. P. in **Zahn**); Weide am Piz Lagalb 2400 m; Weide am Lago Bianco 2300 m.

F. *brevipilum* N. P. — Heutal (N. P. in **Zahn**).

F. *ramiferum* Gremli. — Heutal (**Muret** in **Zahn**); Nardetum am Albrishang 2150 m.

Subvar. *Schraderi* Schleich.

F. *calvescens* Zahn. — Rosegtal (**Peter** in **Zahn**); Magermatte der Alp da Pontresina 2150 m.

Subvar. *tubuliflorum* N. P. — Roseg (**Peter** in **Zahn**); Westhang des Piz Tschierva 2100 m; Heutal (**Peter** in **Zahn**).

Subvar. *opeolepium* N. P. — Heutal (**Peter** in **Zahn**).

Var. *multiglandulum* N. P. — Am Piz Alv, Kalk, 2550 und 2600 m (**Schröter** in herb. Pol.); Osthang des Piz d'Arlas 2300 m.

Ssp. glanduliferum Hoppe.

Var. *genuinum* N. P.

Subvar. *normale* N. P.

F. *verum* N. P. — Isla Persa 2650 m; Osthang des Piz Lagalb 2800 m.

F. *albescens* N. P. — Val Muragl (**Peter** in **Zahn**); Weide auf der Alp Languard 2500 m; Heutal (**Naeg.** in **Zahn**).

Subvar. *leptophyes* N. P. — Piz Alv gegen Heutal, Kalk (**Schröter** in **Zahn**); Südhang des Piz dels Lejs 2500 m.

Var. *pilicaule* N. P. — Auf Felsen am Ausläufer des Piz Chalchagn gegen Pontresina 2650 m; Magermatte im Heutal 2200 m; Piz Alv (**Schröter** in **Zahn**); Südhang des Piz dels Lejs 2500 m; Nordosthang des Munt Pers 2320 m.

Ssp. hololeptum N. P.

Var. *pilosius* N. P. — Rosegtal (**Peter** in **Zahn**); auf der Seitenmoräne bei der Tschiervahütte 2520 m; Südosthang im Val d'Arlas 2400 m.

H. scorzonerifolium Vill. = *villosum* > *bupleuroides*.

Ssp. scorzonerifolium Vill.

Var. *genuinum* N. P. — Felsen am Südwesthang ob Pontresina 1950 m; Gneisfelsen beim Wasserfall hinter Pontresina 1950 m; Felsen des Albriswesthanges 2220 m.

H. dasytrichum A.-T. = *glanduliferum-villosum*.

Ssp. mesomorphum N. P. — Südhang des Piz Tschüffer, Kalk.

β. Cerinthoidea.

10. Rotte: *Cerinthoidea*.

Fehlt dem Gebiet.

γ. Pulmonaria.

11. Rotte: *Oreadea.*

H. Schmidtii Tausch.

Ssp. Schmidtii Tausch.

Var. *comatulum* Jord.

F. *basidentatum* Zahn. — Muottas Muragl (Touton in Zahn).

12. Rotte: *Vulgata.*

H. murorum L. em. Huds. (= *H. silvaticum* (L.) Fr.) — 1700—2300 m. Steter Begleiter des Waldes, geht vereinzelt noch auf Matten und Weiden: auf Urg. und Kalk. Massenhaft im lichten wie im dichten Wald, Celeriner Stazerwald bis auf die Alp 2200 m; St. Gian; Muottas Muragl und Schafbergwälder bis auf die Weiden 2200 m; Rosegwaldungen bis auf Alp Ota; Wald gegen Muottas da Pontresina; Morteratsch- und Montebellowaldung.

Ssp. gentile Jord.

F. *alpestre* Zahn. — Kalk Crasta da Staz 2000 m.

Ssp. serratifolium Jord. — Westhang des Piz Albris 2000 m.

Ssp. exotericum Jord.

Var. *genuinum* Zahn. — Piz Alv (Touton in Zahn).

Ssp. cirritoides Zahn. — Blais dellas Föglias Karflur am Westhang des Piz Chalchagn 1950 m; Muraglwald 2100 m; Kalkgeröllhalde am Piz Tschüffer 2300 m.

Ssp. bifidiforme Zahn. — Schluchtwald hinter der Kirche Pontresina 1830 m; steiler SSE-Hang am Bovalweg 2100 m.

Ssp. semisilvaticum Zahn. — Bewaldete Felsen unter der Alp Sass nair im Rosegtal 2000 m; Schluchtwald hinter der Kirche Pontresina 1830 m; Pontresinerwald bei Sanssouci 1830 m.

Ssp. pleiotrichum Zahn. — Pontresina (Muret in Zahn).

Ssp. atropaniculatum Zahn. — Blockwald am Schafberg, südwest, 2000 m.

Ssp. crepidiflorum Polak.

Var. *attenuatum* Zahn. — Arvenwald bei Montebello 1920 m.

H. bifidum Kit. = *silvaticum-glaucum.*

Ssp. cardiobasis Zahn (= *subcaesium* [Fr.] Zahn olim.).

Var. *genuinum* Zahn. — Fuß des Piz Alv, Kalk (Schröter in herb. Pol.); Südhang des Piz Alv, Kalk, 2100 m (Schröter, !).

F. *submaculatum* Zahn. — Bachrunse von Las Sours herunterkommend 2280 m.

H. vulgatum Fr.

Ssp. acuminatum Jord. — Pontresina (Muret in Zahn).

Ssp. alpestre Uechtr. — »Wohl nur alpine Form von *anfractum* Almq.« (Zahn). Celerina (Touton in Zahn); Val Roseg (Touton in Zahn).

Ssp. diaphanum Fr. (= *H. Knafii* Ssp. *diaphanum* Fr. in Schinz und Keller). — Arvenwald bei Montebello 1920 m.

H. Ganderi Hausm. = *silvaticum* < *glaucum.*

Ssp. Ganderi Hausm.

Var. *genuinum* Zahn. — Samaden (Krättli in Zahn).

Var. *obscuripedunculum* Zahn. — Le Gessi, Puschlav, nordöstlich vom Berninahospiz 2100 m.

H. Mureti Gremli = *bifidum* < *glaucum.* — Kleines Plateau am Piz Alv, Kalk, 2650 m (Schröter in herb. Pol.).

H. dentatum Hoppe = *silvaticum-villosum.*

Ssp. pseudoporrectum Christener. — Piz Languard (Harz in Zahn).

Ssp. dentatiforme N.P. — Pontresina (Spencer in Zahn).

Ssp. Gaudini Christener. — Nur auf Kalk, aber verbreitet.

Var. *normale* N.P. — Südhang des Piz Tschüffer, Kalk, 2400 m und Chatscheders 2400 m; am Piz Alv, Kalk, häufig, 2300 m (Schröter in herb. Pol.,!), Fels 2400 m, Schutt 2400 m; Kalkband der Alp Bondo 2180 m und auf dessen Fortsetzung im Val d'Arlas 2300 m.

Var. *villosius* N.P. — Heutal (Naeg. in Zahn); Südhang am Piz Alv, Kalk, 2300 m (Naeg. in Zahn, Brockmann).

H. incisum Hoppe = *silvaticum* > *villosum.*

Ssp. anthyllidifolium Murr. — Samaden (Candrian in Zahn).

Ssp. niphogeton Zahn. — Val Roseg (Favrat in Zahn).

Ssp. humiliforme Murr. — Kalkfels am Südhang des Piz Alv 2550 m.

Ssp. muroriforme Zahn. — Kalkfels am Südhang des Piz Alv 2300 m.

H. psammogenes Zahn = *incisum-bifidum* (= *H. subincisum* A.-T.)

Ssp. psammogenes Zahn.

Var. *genuinum* Zahn. — Crasta da Staz, Kalk, 2000 m; Kalkfels am Südhang des Piz Alv 2550 m; Berninapaß, Südseite, 2300 m.

Ssp. senile A. Kern. (= *H. incisum* Hoppe Ssp. *senile* A. Kern.).

F. *verum* Zahn. — Osthang des Piz Albris 2500 m; Fuß des Piz Alv, Kalk, 2150 m.

H. subspeciosum Naeg. et P. = *silvaticum-villosum-glaucum.*

Ssp. oxyodon Fries.

Var. *pseudorupestre* N.P.

F. *calvescens* N.P. — Kleines Plateau am Piz Alv 2650 m (Schröter in herb. Pol.).

Var. *oxyodon* Fries. — Südhang des Piz Alv, Kalk.

H. subcanescens Murr. = *incisum* < *glaucum* (= *H. subspeciosum* N.P. Ssp. *inclinatum* A.-T.).

Ssp. incisiforme Murr. — Piz Alv (Touton in Zahn).

***H. ustulatum** A.-T. = *silvaticum-glanduliferum.*

Ssp. abscondit um Huter (= *H. armerioides* A.-T. Ssp. *absconditum* Huter). — Berninapaß—Alp Grüm (v. Tavel in Zahn).

***H. armerioides** A.-T. = *bifidum-glanduliferum.*

Ssp. armerioides A.-T.

Var. *puberulum* A.-T. (= *H. trichocladum* A.-T.). — Berninahospiz—Alp Grüm (v. Tavel in Zahn).

H. cirritum A.-T. = *silvaticum* < *glanduliferum.*

Ssp. hypochoerideum A.-T. — Südwesthang des Piz Albris 2300 m; Gneisfelsen im Heutal 2400 m (Muret,!); Piz Alv (Schröter in Zahn).

Ssp. trichopsis Zahn. — Piz Alv (Touton in Zahn).

Ssp. cirritum A.-T.

Var. *elisum* A.-T. — Südhang des Piz Alv, Kalk, 2500 m; Fuß des Piz Alv gegen Val Minor, Kalk, 2100 m (Schröter in herb. Pol.,!).

Ssp. pravum Zahn. — Felsen unterhalb Alp Sass nair 2000 m.

Var. *genuinum* Zahn. — Piz Alv (Touton in Zahn).

Var. *subfurcatum* Zahn. — Fuß des Piz Alv, Kalk, 2100 m.

Ssp. melanops A.-T.

Var. *genuinum* Zahn.

F. *normale* Zahn. — Kleines Plateau am Piz Alv, Kalk, 2650 m (Schröter in herb. Pol.).

F. *pilosiceps* Zahn. — Südosthang des Piz Alv, 2300 m (Brockmann).

H. pseudocirritum Tout et Zahn = *bifidum-cirritum.*

Ssp. permirum Zahn.

Var. *genuinum* Zahn. — Matten am Albrishang und Pischahang 2400 m.

Ssp. pseudocirritum Tout. et Zahn. — Ob Berninahäuser 2110 m (Brügger in herb. Pol.).

Var. *genuinum* Zahn.

F. *normale* Zahn. — Fuß und Abhang des Piz Alv, Kalk (Schröter in herb. Pol.).

Var. *biceps* Zahn.

F. *nareticum* Zahn. — Kalkschutt am Piz Alv 2300 m.

H. sublongifolium Zahn = *silvaticum* < *longifolium.* — Nur im Engadin 1750—1980 m und sehr selten. Weg zur Celeriner Alp (Brügg. in Zahn); Gneisfelsen am Osthang des Muottas da Celerina 1950 m (Favrat in Zahn, !); beim Palügletscher im Puschlav mit *Primula longiflora* (Brügger in Zahn).

H. cinerascens Jord. = *silvaticum-Schmidtii.*

Ssp. pallidulum Jord. — Piz Alv (Touton in Zahn).

Ssp. pseudocyaneum Zahn.

Var. *genuinum* Zahn. — Felsen bei Pontresina (Spencer in Zahn).

b) **Plumosa.**

13. Rotte: *Lanata.*

Fehlt dem Gebiet.

14. Rotte: *Picta.*

Fehlt dem Gebiet.

c) **Glandulosa.**

15. Rotte: *Heterodonta.*

H. humile Jacq.

Ssp. lacerum Reuter. — Nur auf Kalk. Kalkfelsen Crasta da Staz 2000 m; Roseg (Favrat in Zahn); Kalkfelsen des Piz Tschüffer 2400 m; am Piz Alv, Kalk, Südosthang 2300 m, Südwesthang 2400 m.

H. Kerneri (Außerd.) Zahn = *humile* × *incisum.* — Kalkfelsen am Piz Alv 2300 m.

Ssp. abbatiscellanum Dutoit. — Pischahang 2500 m.

H. Braunianum Chen. et Zahn = *humile-subspeciosum.*

Ssp. Ruebelianum Zahn = *lacerum* < *oxyodon.* — Felsiges Seslerietum am Piz Alv, Kalk, 2300 m.

16. Rotte: *Alpina.*

H. alpinum L. — Arktisch-altaisches Element. 1850—3250 m. Auf Magermatten, Weiden, vorzugsweise im Curvuletum, auf Felsen, Blockschutt, auf Grobschutt der Gräte. Auf Urgestein. Auf Muottas da Celerina im Vaccinietum an der Waldgrenze, im Curvuletum bei 2500 m; im Curvuletum am Piz Rosatsch 2800 m; im Curvuletum des Munt Arlashanges im Rosegtal 2830 m; am Tschiervahang und Moräne 2100 m, 2500 m; auf der Gletscherinsel Aguagliouls im Curvuletum mit Gneisblöcken 2600 m; auf der Fuorcla Muragl 2895 m; auf Piz Languard 3240—3266 m (Braun); in den Berninabachalluvionen 1850 m; im Grobschutt des Pischaplateau 2750 m; an einem Urgesteinskopf des Piz Tschüffer 2700 m; in den Alluvionen des Heubaches 2300 m; im Curvuletum und Felsen des Piz dels Lejs-Grates 2670 m, 2730 m; am Piz Trovat 2700 m; ums Berninahospiz; am Piz Lagalb 2600 m usw.

Ssp. alpinum L.

Var. *normale* Zahn. — Heutal (Hegi in Zahn); Magerweide beim Berninahospiz 2320 m.

F. *pumilum* Hoppe. — Bernina (Ler. in Zahn); im Curvuletum am Piz Rosatsch 2650 m; im Curvuletum auf der Gletscherinsel Aguagliouls 2600 m; Magerweide »Giuf« beim Berninahospiz 2350 m.

F. *canescens* Froel. (= f. *gracilentum* A.-T.). — Magerweide beim Berninahospiz 2320 m.

Var. *albovillosum* Froel. — Berninagebiet (Ler. in Zahn); Grat von der Fuorcla zum Muottas Muragl, Curvuletum, 2850 m; Urgesteinskopf vor

Piz Chatscheders, Curvuletum, 2850 m; Gneisfelsen am Piz Stretta 2770 m, 2880 m; Osthang des Piz Lagalb 2700 m.

Ssp. melanocephalum Tausch. — Abhang des Piz Alv, 2500 m, Kalk (Brockmann).

Var. *normale* G. Schneid. — Nordwesthang des Piz Lagalb, Weide, 2200 m; »Giuf« - Weide auf dem Berninapaß 2400 m (Schröter in herb. Pol.,!).

F. *sericeum* G. Schneid. — Muottas Muragl (Candrian in Zahn).

Var. *pseudocapnoides* Zahn. — Am Piz Lagalb 2500 m (Schröter in herb. Pol.).

Ssp. Halleri Vill. — Weide der Alp Sass nair 2130 m; Felsen am Piz Chapütschin 2470 m.

Var. *normale* Zahn. — Weide am Piz Lagalb 2600 m.

Var. *uniflorum* Gaud. — Val Roseg (Favr. in Zahn); auf der Alp Languard 2200 m; auf der Gletscherinsel Isla Persa 2700 m; auf dem Berninapaß beim Hospiz 2310 m (Favrat,!), »Giuf« 2400 m.

F. *evolutum* Zahn. — Val Roseg (Favrat in Zahn); auf der Gletscherinsel Isla Persa 2700 m.

Var. *foliosum* Gaud. (= *odontoglossum* A.-T.). — Val Roseg (Favr. in Zahn); Wald ob Pontresina 2000 m.

Var. *involucratum* Zahn. — Rosegbachufer 1900 m.

H. cochleariifolium Zahn = *alpinum-glanduliferum.*

Ssp. cochleariifolium Zahn. — Val Muragl (Peter in Zahn); Val Roseg (Naeg. in Zahn); im Curvuletum beim Hospiz 2310 m (Naeg. in Zahn,!).

H. atratum Fr. = *alpinum* < *silvaticum.*

Ssp. dolichaetum A.-T.

Var. *pseudonigrescens* Zahn. — Samaden (Candrian in Zahn).

Ssp. Schroeterianum Zahn.

Var. *genuinum* Zahn.

Subvar. *normale* Zahn.

F. *verum* Zahn. — Val Roseg (Muret, Brügger, Christener in Zahn), Felsen unterhalb der Alp Sass nair im Rosegtal 2000 m; am Schafberg im Lärchwald ob Pontresina 1950 m; Morteratschgletscher (v. Tavel in Zahn); Südseite des Berninapasses bei der zweiten Galerie 2280 m.

Ssp. Coazii Zahn. — Im Arven-Lärchwald God Rusellas bei Pontresina 1830 m.

***H. arolae** Murr. = *alpinum-silvaticum-villosum.*

Ssp. arolae Murr. — Samaden (Candrian in Zahn).

H. Bocconei Griseb. = *alpinum-vulgatum.*

Ssp. Bocconei Griseb.

Var. *genuinum* Zahn. — Val Roseg (v. Tavel in Zahn); Morteratsch-Pontresina (Muret in Zahn).

Var. *glandulosissimum* Zahn. — Lärchwald ob Pontresina 1950 m; Arvenwald bei Montebello an der Straße 1920 m; Granitfelsen auf Platta an der Straße 2000 m.

Var. *engadinense* Zahn. — Muottas Muraglhang (Candrian in Zahn); Kiesalluvionen im Flazbach 1750 m; Chalchagnhang bei Lawinèr grand 1900 m.

H. Vollmanni Zahn = *alpinum-vulgatum-silvaticum.*

Ssp. silvaticiforme Zahn. — Muottas Muraglhang (Candrian in Zahn).

17. Rotte: *Amplexicaulia.*

H. amplexicaule L.

Ssp. amplexicaule L.

Var. *genuinum* Zahn.

F. *glutinosum* A.-T. — Felsen am Rosatsch-Osthang im Rosegtal 2000 m; Südseite des Berninapasses 2300 m.

Ssp. Berardianum A.-T. — Kalkfelsen der Crasta da Staz 2000 m; Val Roseg (Heer, Muret in Zahn); am Schafberg in den Felsen ob Hotel Roseg 2000 m, im Wald ob der Kirche 2000 m.

B. Aphyllopoda.

a) **Viscosa.**

18. Rotte: *Intybacea.*

H. intybaceum Wulf. (= *H. albidum* Vill.). — Mitteleuropäisch-alpines Element. 1700—2700 m. Auf Geröll- und Schutthalden, im Wald, auf Fels und Weide. Verbreitet auf Urgestein. Charnadüra-Schlucht 1720 m; Weide auf Muottas da Celerina 2200 m; Rosatsch-Osthang auf Schutt 1980 m, auf Fels 2000 m, im *Calamagrostis*-Rasen 2100 m; Alp Ota; Wald am Muottas da Pontresina und Heide darüber; auf Muottas Muragl, Val Muragl, Schafberg, Languardalp, Montebellowald; im Heutal am Albris-, Pischa-, Tschüfferhang hauptsächlich 2200—2600 m; am Piz dels Lejs 2500 m; am Piz Lagalb 2600 m; am Piz d'Arlas gegen das Cambrenadelta 2350 m usw.

Var. *normale* Zahn. — Am Albrishang 2200 m; am Bovalweg, steiler SSE-Hang 2100 m; auf der Alp Bondo 2150 m.

Var. *acaule* Fr. (= *uniflorum* Tausch). — Auf der Alp Languard 2450 m; am Berninapaß 2280 m; Geröllhalde am Südosthang des Piz Lagalb 2700 m.

b) **Prenanthoidea.**

19. Rotte: *Prenanthoidea.*

***H. prenanthoides** Vill.

Ssp. bupleurifolium Tausch. — Samaden (Candrian in Zahn).

Ssp. lanceolatum Vill.

Var. *genuinum* Froel. — Samaden (Brügger in Zahn).

Subvar. *normale* Zahn.

F. *berisalicum* Zahn. — Samaden (Candrian in Zahn).

***H. valdepilosum** Vill. = *prenanthoides-villosum*. — Celerineralp (Moritzi).

Ssp. pseudelongatum N.P. — Samaden (Peter in Zahn).

H. juranum Fries = *prenanthoides-silvaticum*.

Ssp. hemiplecum A.-T.

Var. *genuinum* Zahn.

Subvar. *lanceolatum* Zahn.

F. *brachytrichum* Zahn. — Muottas Muragl (Touton in Zahn).

H. integrifolium Lange = *prenanthoides* < *silvaticum*.

Ssp. integrifolium Lange (= *subalpinum* A.-T.).

Var. *genuinum* Zahn.

Subvar. *normale* Zahn.

F. *subalpinum* A.-T. — Samaden (Hug. in Zahn); Weiderasen im Lärchwald der Plaun da Staz 1980 m.

c) **Accipitrina.**

20. Rotte: *Tridentata.*

Fehlt dem Gebiet.

21. Rotte: *Umbellata.*

Fehlt dem Gebiet.

22. Rotte: *Sabauda.*

Fehlt dem Gebiet.

23. Rotte: *Italica.*

Fehlt dem Gebiet.

III. Untergattung **Stenotheca.**

24. Rotte: *Tolpidiformia.*

H. staticifolium Vill. — 1710—2030 m. Auf Kiesalluvionen. Innkies bei Samaden 1710 m; Flazalluvionen bei Celerina 1715 m; bei der Celeriner Flazbrücke 1729 m; auf der Kiesinsel im Flazbach 1750 m; Berninastraßenbord 1900 m, 1950 m; Bachalluvion bei den Berninahäusern 2030 m.

Neuntes Kapitel: **Bryophyta, Moose**[1].

Von Dr. Th. Herzog.

Sphagnales.

Sphagnum cymbifolium (Dill.) — Heutal am Bernina, 2200 m (Pf.).

Sph. Girgensohnii Limp. — In feuchten Wäldern. St. Moritz (Rl.).

Sph. acutifolium (Dill.). — Ziemlich häufig in feuchten Arvenwäldern, in Quellrieden und am Rand der Seen am Berninapaß.

Sph. Warnstorfii Russ. — St. Moritz, Berninahospiz (Rl.).

Sph. compactum DC. — In Hochmooren und an quelligen Stellen bis in die hochalpine Region wohl die häufigste Art.

Sph. fuscum Klinggr. — In Moorgräben am Silsersee, 1800 m, im Fextal, 2100 m (Pf.).

Sph. subsecundum (Nees). — Berninapaß, 2300 m (Pf.), St. Moritz, 1800 m (Pf.).

Sph. teres Limp. — St. Moritz (Rl.).

Sph. squarrosum Pers. — In feuchten Wäldern und an quelligen Stellen. — Morteratsch (Am.), Silsersee, 1900 m (Pf.).

Andreaeales.

Andreaea petrophila Ehrh. — Piz Languard, 3260 m (Pf.); Pontresina, 1800 m (H.); Muottas da Pontresina, 2100—2200 m (H.); Roseg (Deg.)[2]; Muottas Muragl (Deg.).

A. alpestris Schimp. — Morteratschgletscher, 1930 m (Fillion), Heutal am Bernina 2370 m (Pf.), Schafberg bei Pontresina (Rl.), St. Moritz am Quellenberg (Gg.).

A. Rothii Web. et Mohr. — Morteratschgletscher, 1930 m (Fillion), Muottas Muragl (Deg.).

A. crassinervia Bruch. — Morteratschgletscher (Fillion).

Bryales.

Trematodon ambiguus (Hedw.) Hornsch. — Mit *Bryum cirratum, Dicranella Grevilleana* und *Angstroemia* massenhaft auf nassem Sandboden zwischen Samaden und Pontresina, 1730 m (Pf.).

Trichodon cylindricus (Hedw.) Schimp. — Um Pontresina, 1770—1830 m, (Pf., Fillion, Ho.), Fextal, 1830 m (Pf.).

Ditrichum flexicaule (Schleich.) Hpe. — An Kalkfelsen des Piz Alv, 2400 m (H.), an Schieferfelsen des Grates vom Diavolezzasee zum Piz

---

[1] Formationsbeschreibungen siehe S. 235—250.

[2] Anm. während des Druckes: Dr. A. v. Degen, Budapest, hatte die Freundlichkeit, mir eine Liste seiner Funde aus dem Gebiet zu senden. R.

Trovat, 2800 m (H.), an einer Kalkklippe oberhalb der Berninahäuser, 2100 m (H.), in der Flazbachschlucht bei Pontresina, 1800 m (H.); Roseg (Deg.).

D. nivale (C. M.) Limpr. — Auf nassem Sand vor dem Morteratschgletscher, 1900—1930 m, (Fillion, Pf., H.).

Saelania glaucescens (Hedw.) (*Ditrichum* Hpe). — Fextal, 2100—2500 m (Pf.), Val Roseg (Theob., Deg.).

Ceratodon purpureus (L.) Brid. — Häufig bis in die nivale Stufe; besonders an Wegrändern und auf Straßenmauern, aber auch auf Erdblößen im Curvuletum, in hochalpinen Lagen oft steril und in sehr abweichenden Formen. — Höchster Fundort: Piz Languard, 3200 m (Pf.).

Distichium capillaceum (Sw.) Br. eur. — In Felsspalten, besonders auf kalkhaltigem Gestein häufig, bis in die Schneeregion.

D. inclinatum (Ehrh.) Br. eur. — An schattigen Felswänden, im Gebiete nur auf Kalk. — An Felsen beim Eingang ins Heutal, ca. 2100 m (H.), Morteratschgletscher (Deg.).

Blindia acuta (Huds.) Br. eur. — Piz dels Lejs, 2570 m (Pf.), an überrieselten Felsen am Weg zur Bovalhütte, 2100 m (H.); Morteratsch (Deg.).

Var. *Seligeri* (Brid.). — An schattig-feuchten Felsen der Schlucht bei Pontresina, 1800 m (H.).

Var. *irrorata* Pf. — An wasserbespülten Gneisblöcken des Muraglbaches, 1930 m (Pf.).

Ångstroemia longipes (Sommerf.) Br. eur. — Zwischen Samaden und Pontresina und bis zum Morteratschgletscher, 1700—1930 m, ganz spärlich auch am Cambrenagletscher, 2230 m (Pf.). Auf dem Sand der Gletscherbäche.

Dicranella crispa (Ehrh.) Schimp. — An lehmigen Grabenrändern um Samaden und Pontresina (Pf.).

D. subulata (Hedw.) Schimp. — Auf Sandboden vor dem Morteratschgletscher mit *Ditrichum nivale*, ca. 1920 m (H.), Roseg (Deg.).

D. cerviculata (Hedw.) Schimp. — Um St. Moritz an Torfabstichen, 1800 m (K., Th., Pf.).

D. squarrosa (Stark.) Schimp. — In Versumpfungen und Quellrieden der subalpinen und alpinen Stufe, meist steril. — Fuorcla Surlej, 2530 m (Pf.), Languardtal c. fr.! (Ho.), Bovalhütte, 2450 m (H.), Samaden-Pontresina (Am.), Terrasse am Piz Lagalb, 2400 m (H.).

D. Grevilleana (Br. eur.) Schimp. — Val Muragl, 2170 m (Pf.), Roseg (Deg.).

Rhabdoweisia fugax (Hedw.) Br. eur. — Hier und dort in Spalten kalkfreier Felsen, bis in die hochalpine Stufe. — Nach Pfeffer im Engadin bis 2430 m; am Piz Lagalb bei 2600 m (H.).

R. denticulata (Brid.) Br. eur. — In schattigen Felsspalten der Waldstufe, nur auf kalkfreiem Gestein. — St. Moritz (Metzler, Pf.), Fextal, 2100 m, Fedoztal, 2200 m (Pf.).

Oreas Martiana (Hopp. et Hornsch.) Brid. — Auf Felsen kalkfreier Gesteine und auf Humuslagen, selten. — Piz Languard, 2730 m, Fedoztal 2130—2200 m, Piz Arlas, 2870 m (Pf.).

Cynodontium gracilescens (Web. et Mohr) Schimp. — Besonders in humusreichen Felsspalten der obersten Waldstufe und im Krummholz des alpinen Gürtels. — Muottas da Pontresina, 2050 m (H.).

Var. *pusillum* Pf. — Am Eingang ins Rosegtal ziemlich spärlich auf humösem Boden in Gneisfelsspalten, 1800 m (Pf.).

C. fallax Limpr. — Auf moosigen Felsblöcken und an Felsen in den Arvenwäldern Massenvegetation bildend, scheint von Pfeffer mit *C. polycarpum* verwechselt worden zu sein. Von *C. gracilescens* unterscheidet es sich durch völlig aufrechte Seta und viel längere Blätter. — Besonders massig und in 8—10 cm tiefen Kissen im Rosegtal, aber auch überall um Pontresina (H.).

C. torquescens (Bruch.) Limpr. — An schattigen Felsen, selten. — Isla Persa (Am.), Schlucht bei Pontresina, 1800 m (H.), bei den Berninafällen, 1950 m (H.); Berninaschlucht (Deg.); Roseg (Deg.).

C. polycarpum (Ehrh.) Schimp. — Nach Pfeffer häufig; siehe *C. fallax*! Piz Languard 3260 m und Piz Lagalb, 2600 m (Pf.), Roseg (Deg.). Ich habe diese Art im Gebiet vergeblich gesucht.

C. strumiferum (Hedw.). — An Felsen im Rosegtal, 1900 m (Pf.), beim Morteratschgletscher, 1980 m (H.).

Oreoweisia serrulata (Funck) de Not. — An kalkfreien Felsen und auf Humus selten, nur in hochalpinen Lagen. — Fuorcla Surlej 2430—2500 m, im Fedoztal, 2000—2600 m, besonders auf der l. Talseite (Pf.).

Dichodontium pellucidum (L.) Schimp. — An nassen Felsen und auf Lehmboden, im Gebiet selten. — Fuorcla Surlej, 2530 m (Pf.).

Dicranoweisia crispula (Hedw.) Lindb. — Auf kalkfreiem Gestein bis in die nivale Stufe eines der gemeinsten Moose. Besonders auf den Felsblöcken im lichten Arven- und Lärchenwald überaus häufig und stets reich fruchtend.

D. compacta (Schleich.) Schimp. — Auf kalkfreiem, besonders schiefrigem Gestein, nur in der hochalpinen Stufe. — Piz Arlas, 2870 m (Pf.), Diavolezzagrat, 2770 m (R.).

Oncophorus virens (Sw.) Brid. — Auf Felsen zwischen Gras, auch auf Sand, besonders häufig am Rand der alpinen Quellbäche und in den Schneetälchen, stets reich fruchtend. — Z. B. bei den Berninahäusern, 2050 m, an den Berninafällen, 1950 m, bei Pontresina, 1800 m, bei der Bovalhütte, 2500 m, Pastura di Lagalb, 2400 m etc. (H.), Morteratsch (Deg.). — Häufig sind auch Formen mit gesägten Blatträndern, dürften jedoch kaum als Varietäten unterschieden werden.

O. Wahlenbergii Brid. — An ähnlichen Stellen wie vorige Art, aber seltener. — St. Moritz, 1800 m (Pf.).

Dicranum fulvellum (Dicks.) Sm — Auf Gneisfelsen und deren Detritus am Grate zwischen Val Champagna und Val Muragl, 2500 m (Pf.).

D. Blyttii Schimp. — An Felsen der alpinen Stufe selten! — Steril am Piz Lagalb, 2600 m (Pf.), Muottas da Pontresina, 2200 m (H.), an schattigen Felsen im Wald oberhalb des Morteratschgletschers, ca. 1980 m (H.).

D. Starkei Web. et Mohr. — An grasigen Felsbändern und im Curvuletum hier und dort, auch an schattigen Felsen der oberen Waldgrenze. — Im Arlastälchen, 2300 m (H.), Forcola di Livigno, 2400 m. beim Morteratschgletscher, 1950 m, Pastura di Lagalb, 2400 m (H.); Muottas Muragl (Deg.).

D. montanum (Hedw.). — Im Gebiete sehr selten. Auf einer Arvenwurzel unterhalb Muottas da Pontresina, 2100 m (H.).

D. scoparium (L.) Hedw. — In den Waldtälern auf Felsblöcken ziemlich häufig, zuweilen Massenvegetation bildend.

D. neglectum Jur. — Zwischen Felstrümmern und an begrasten Felsbändern, fast immer steril. — Piz Corvatsch, 3400 m (Pf.), oberhalb der Bovalhütte, 2600 m (H.); Muottas Muragl (Deg.).

D. brevifolium Lindb. (*D. Mühlenbeckii* β *alpinum* Jur.). — Ziemlich häufig auf kurzgrasigen Triften der alpinen Stufe, besonders im Curvuletum. — Languardalp, 2230 m (Pf.), Pastura di Lagalb gegen Berninapaß, 2300—2400 m (H.), Terrasse am Lagalb, 2400 m (H.).

D. congestum Brid. — An Felsen und zwischen Trümmern bis in die nivale Stufe wohl die häufigste Art der Gattung. In gedrungenen Formen auch im Curvuletum Rasen bildend.

Var. *flexicaule* (Brid.). — Zwischen Felsblöcken am Grat vom Diavolezzasee zum Piz Trovat, 2800 m (H.); Muottas Muragl (Deg.).

Var. *divaricatum* Herzog var. nov. — Zwischen Gras auf der Pastura di Lagalb, 2400 m (H.).

D. elongatum Schleich. — Im Gebiet selten! An grasigen, feuchten Felsbändern. — Piz Languard, 3260 m (Pf.), Fedoztal (Am.). — Die Bemerkungen Pfeffers a. a. O. über den anatomisch verschiedenen Bau der B.rippe bei verschiedenen Formen lassen fast vermuten, daß er auch *D. groenlandicum* vor sich gehabt habe!

D. groenlandicum Brid. — An grasigen Felsbändern des Piz Lagalb, ca. 2600 m, ster. (H.), Granitblöcke auf der Fuorcla Roseg (Am.).

D. longifolium Ehrh. — Dieses Moos der Waldstufe ist im Gebiete selten. Fextal bei 2530 m (Pf.), Rosegtal (Deg.), an Felsen unterhalb Muottas da Pontresina ca. 1950 m (H.).

D. albicans Br. eur. — Im Gebiet verhältnismäßig spärlich; auf Trümmerfeldern kalkfreier Gesteine, auf Rasenbulten an windgefegten Stellen und in Schneetälchen. — Piz Languard 3266 m (Pf.); Rosegtal, 1900 m c. fr.! (K.), Lago Minor, 2500 m (H.), Boval, 2600 m (H.), Muottas Muragl (Deg.); Pastura di Lagalb 2400 m (H.).

Campylopus Schimperi Mild. — Auf schwarzer humusreicher Erde an Felsabsätzen und im Curvuletum häufig, aber immer steril. — Piz Arlas 2800 m, Piz Languard, 2900 m (Pf.), Isla Persa (Am.), Fedoztal (Am.), Piz Lagalb, 2800 m (H.), über der Bovalhütte, 2600 m (H.).

C. Schwarzii Schimp. — Selten. An grünen Schieferfelsen im Fedoztal (Am.).

Dicranodontium longirostre (Stark.) Schimp. — Dieses sonst an faulenden Baumstrünken und schattigen Felsen der Waldstufe häufige Moos fand ich nur an feuchten Grasbändern in einer Felswand über der Bovalhütte, ca. 2600 m ster. und unterhalb der Muottas da Pontresina, 2100 m.

Leucobryum glaucum (L.). — Auf Moorboden zwischen Gras am Lej pitschen, ca. 2200 m (H.).

Fissidens osmundoides (Sw.) Hedw. — An nassen Felsen und auf feuchtem Moderboden in der alpinen Stufe. — La Pischa, 2470 m (Pf.), über der Bovalhütte, 2600 m (H.).

F. adianthoides (L.) Hedw. var. *decipiens* de Not. — An feuchten Kalkfelsen des Piz Alv gegen Val Minor, ca. 2300 m ster. (H.).

Weisia Wimmeriana (Sendtn.) Br. eur. — An Erdblößen zwischen Gras auf Felsabsätzen. — Am Piz Alv auf Kalk, ca. 2500 m (H.), am Piz Lagalb auf Gneis, ca. 2550 m (H.).

W. crispata (Br. germ.) Jur. — Auf Kalkgries an sonnigen Stellen zwischen Gras am Piz Alv, ca. 2500 m (H.).

Gymnostomum rupestre Schleich. — In feuchten, schattigen Schluchten besonders auf kalkhaltigen Gesteinen, und in Höhlen der subalpinen und alpinen Stufe häufig. — Höchste Fundorte: Piz Albris, 2370 m (Pf.), Piz dels Lejs, 2570 m (Pf.), Piz Lagalb 2550 m (H.).

Hymenostylium curvirostre (Ehrh.) Lindb. — An feuchten, kalkreichen Felsen, im Gebiet selten. — Val Minor, 2570 m (Pf.); Morteratsch (Deg.).

Pleuroweisia Schliephackei Limpr. — An periodisch überrieselten, kalkhaltigen Felsen im Bache des Roseg-Gletschers bei Pontresina (Graef, 1883).

Tortella inclinata (Hedw. fil.) Limpr. — Auf Sand und Kiesboden am Arlasbach, 2160 m (H.).

T. tortuosa (L.) Limpr. — An schattigen Felsen, besonders Kalk in der Waldstufe häufig, in vielen, stets sterilen Formen an Felsen bis in die nivale Stufe aufsteigend.

Eine kurzblättrige Form (f. *brevifolia*) auf der Pastura di Lagalb (H.).

T. fragilis (Drumm.) Limpr. — In Felsspalten der alpinen Stufe hier und dort, meist spärlich und stets steril. — Piz Languard, 3260 m (Pf.), Gipfel des Piz Lagalb, 2960 m (H.), eine forma *laxa nivalis* in den Schneetälchen über dem Lago Minor, 2550 m (H.), über der Bovalhütte, 2600 m (H.), Morteratschgletscher (Deg.).

Didymodon rubellus (Hoffm.) Br. eur. — An Erdblößen und humusbedeckten Felsen bis in die Schneestufe ziemlich häufig. Am Piz Lagalb noch bei 2960 m (Pf.); auf der Pastura di Lagalb eine diöcische aber sonst durchaus typische Form bei 2450 m (H.); Morteratsch (Deg.), Berninaschlucht (Deg.).

D. alpigenus Vent. — An nassen Felsen und auf feuchtem Sandboden selten. — Fextal, 2470 m (Pf.), am Muraglbach (Pf.), Morteratsch (Deg.).

D. rufus Lor. — Eines der Charaktermoose auf Gipfeln und hohen Gräten, nur auf kalkfreiem Gestein; immer steril. Piz Languard, 2700–3260 m, Piz Arlas, 2870—3000 m (Pf.), Piz Campascio, 2600 m, Piz Lagalb 2960 m, Diavolezzagrat 2850 m (H.).

Barbula icmadophila Br. eur. var. *abbreviatifolia* (H. Müll.) Breidl. — An feuchten Felsen im Rosegtal (C. M. u. Th). Wird von Limpricht für die ♂ Pflanze von *B. icmadophila* Typ. gehalten.

B. unguiculata (Huds.) Hedw. — An Mauern und Wegrändern. Im Gebiet selten: Fextal, 2100 m (Pf.).

B. paludosa Schleich. — Am Berninabach hinter Pontresina in großen sterilen Rasen (Th.).

Pottia latifolia (Schwgr.) C. Müll. — Auf Humusboden in den höchsten Lagen des Kalkgebirges. — La Pischa, 2600 m (Pf.).

Desmatodon systylius Br. eur. — Bei Silvaplana und Surlej (Br.).

D. latifolius (Hedw.) Br. eur. — Auf Erdblößen an Wegrändern und überall im Curvuletum, auch an Felsen bis auf die höchsten Kämme wohl das gemeinste Moos!

Var. *muticus* Brid. — An nassen, steinigen Stellen: Morteratschgletscher, 1930 m, Val Minor, 2600 m (Pf.), Piz Lagalb, 2500 m (H.), über der Bovalhütte, 2600 m (H.).

Var. *brevicaulis* (Brid.) Schimp. — Auf trockenen und sonnigen Stellen der hochalpinen Stufe: Piz Languard, 3260 m, Piz Corvatsch, 3300 m (Pf.), Morteratsch gegen Boval (Am.).

D. suberectus (Drumm.) Limpr. — Wohl nur eine Varietät des vorhergehenden. Auf humösem Boden am Piz Languard, 2700—3260 m, am Piz Lagalb, 2900 m (Pf.).

Tortula obtusifolia Schleich. — Auf der Felsinsel Aguagliouls im Roseggletscher, ca. 2600 m (Baur).

T. subulata (L.) Hedw. — Auf Waldboden, im Gebiet selten. — Nur auf der rechten Talseite zwischen Pontresina und Samaden, ca. 1720 m (H.) u. bei St. Moritz (Gg.).

T. mucronifolia Schwgr. — Auf Kalkboden in humösen Felsspalten.

— In einer Höhle des Piz Lagalb, ca. 2550 m mit *Gymnostomum rupestre* und *Myurella julacea* (H.), Aguagliouls (Baur); Morteratsch (Deg.).

T. ruralis (L.) Ehrh. — Häufig auf Steinen der Blockfelder und als Neusiedler an feuchten Stellen der Gletscherschliffe am Morteratschgletscher. — In höchsten Lagen findet sich eine auffallende gebräunte Varietät mit braunem kürzerem Blatthaar, var. *rufipila* Herzog, die zuerst an *T. aciphylla* erinnert, aber wegen des chlorophyllführenden Saumes an der B.basis sicher zu *T. ruralis* gehört. Gipfel des Piz Campascio, 2600 m (H.).

T. norvegica (Web. fil.) Wahlenb. (*T. aciphylla* Br. eur.). — Zwischen Trümmergestein der alpinen Stufe. — Piz Arlas, 3000 m (Pf.), Lago Minor, 2400 m (H.), Lagalb, 2600 m (H.).

T. montana Br. eur. — Isla Persa und Bovalhütte (Am.).

Encalypta alpina Sm. (*E. commutata* Br. germ.). — An schattigen Felsen, im Gebiet, wie es scheint, selten. — Berninafälle, 1930 m (Pf.).

E. ciliata (Hedw.) Hoffm. — An schattigen Felsen, besonders in den Schluchten der Waldstufe, aber auch bis in die hochalpinen Lagen. — Schlucht des Berninabaches bei Pontresina, 1800 m (H.), Piz Lagalb, 2960 m (Pf.); Roseg (Deg.); Morteratsch (Deg.).

Var. *microstoma* (Bals. et de Not.) Schimp. — An grasigen Erdüberhängen am Berninapaß, 2320 m (H.).

E. vulgaris (Hedw.) Hoffm. var. *obtusa* Br. germ. — Auf Lehmboden bei Pontresina, 1900 m (Pf.).

E. rhabdocarpa Schwgr. — Besonders in den Gipfelfloren vertreten, aber meist spärlich. — Piz Lagalb, 2962 m (H.), am Grat vom Diavolezzasee zum Piz Trovat, 2850 m (H.).

E. affinis Hedw. fil. (*E. apophysata* Br. germ.). — Auf Moderboden und in Felsspalten der subalpinen und alpinen Stufe zerstreut. — Im Heutal, 2600 m (Pf.); nach Pfeffer noch an mehreren aber nicht mit Namen aufgeführten Stellen.

E. contorta (Wulf.) Lindb. — An feuchten Kalkfelsen des Piz Alv gegen Val Minor, ca. 2300 m (H.).

Coscinodon cribrosus (Hedw.) Spruc. — An kalkfreien Felsen. — Am Piz Languard (Th.), mehrfach um die Seen des Engadins (Brügger, Fillion, Pf., Ho.), an Gletscherschliffen des Morteratschgletschers, ca. 1930 m (H.).

C. humilis Mild. — Auf einer nassen Gneisplatte am Languardfall bei Pontresina, 1970 m (Pf.). Ist doch wohl nur eine Form von *C. cribrosus*!

Grimmia apocarpa (L.) Hedw. (*Schistidium*). — An Felsblöcken und Felsen, hier und dort, nach Pfeffer bis in die Schneestufe häufig.

G. gracilis Schleich. (*Schistidium*). — An trockenen und feuchten Felsen nicht selten. — Z. B. Pontresina (Pf.), Silvaplana (Br.), Val Minor, 2400 m (H.), Roseg (Deg.).

G. conferta (Funck) (*Schistidium*). — An trockenen Felsen der alpinen

Stufe bis auf die höchsten Kämme. Piz Languard, 3260 m, Piz Corvatsch, 3400 m (Pf.), Piz Lagalb, 2550 m (H.).

G. alpicola Sw. (*Schistidium*). — Ziemlich häufig auf etwas feuchten, beschatteten Felsen. Languardfall, 1970 m, Val Muragl, 2130 m (Pf.), unter den Muottas da Pontresina, 2000 m (H.), Val Minor, 2400 m (H.), Berninafälle, 1930 m (H.); Roseg (Deg.).

Var. *latifolium* Zett. — Im Val Minor und beim Lago Minor, 2400—2500 m (H.).

G. flaccida (de Not.) Lindb. (*Schistidium pulvinatum* Brid.). — An kalkfreien Felsen, selten. — Roseggletscher (Schliephacke).

G. unicolor Hook. — An kalkfreien Felsen der alpinen Stufe ziemlich häufig. Rosegtal, 1930 m (K., Pf.), Morteratschgletscher (Th., Pf., Fillion), Berninapaß, 2270 m, Languardtal, 2230 m, Heutal, 2230—2470 m (Pf.), Val Minor, 2400 m (H.), Lagalb, 2450 m (H.), Bovalhütte, 2600 m (H.).

G. ovata Web. et Mohr. — An Felsen der alpinen Stufe selten. — Piz Lagalb, 2900 m (Pf.), Roseg (Deg.); Morteratsch (Deg.).

Var. *affinis* (Hornsch.). — An feuchten Felsen. Fuorcla da Surlej, 2470 m, Languardfall, 1930 m (Pf.), Morteratsch (Fillion); Roseg (Deg.).

G. Doniana Sm. — An trockenen kalkfreien Felsen selten. St. Moritz, 1900 m, auf sonneverbrannten Felsen am Morteratschgletscher, 1900 m (Pf.), und an Gletscherschliffen ebenda, ca. 1930 m (H.); Muottas Muragl (Deg.); Roseg (Deg.).

Var. *elongata* Brid. — Auf feuchten Felsen am Piz Languard, 2800 m (Pf.).

G. elongata Kaulf. — An kalkfreien Felsen der alpinen Stufe. Piz Languard, 3260 m, Fuorcla da Surlej, 2870 m c. fr.! (Pf.), an zeitweise überfluteten Felsen bei den Berninafällen, 1930 m (H.).

G. incurva Schwgr. — An kalkfreien Felsen, besonders in den Trümmerhalden der alpinen und hochalpinen Stufe heimisch, aber im Gebiet nur spärlich. — Piz Languard, 3260 m, Piz Corvatsch, 3430 m (Pf.), Gipfel des Munt Pers, 3200 m (R.), Grat vom Diavolezzasee zum Piz Trovat, 2850 m (H.).

Var. *tatrensis* Chal. — Gipfel des Piz Lagalb, 2960 m (H.).

G. apiculata Hornsch. — An kalkfreien Felsen der Hochalpen selten. Fedoztal, c. fr. (Am.).

G. Holleri Mol. — An Felsen des Piz Rosatsch, 2750 m (R.). Ist wohl nur eine langhaarige Form von *G. apiculata*!

G. Mühlenbeckii Schimp. — Auf kalkfreien Felsblöcken im Gebiete selten und nur an der Waldgrenze. — Unter den Muottas da Pontresina, 2000 m, im Arvenwald bei Pontresina, 1800 m (H.).

G. elatior Bruch. — An trockenen, kalkfreien Felsblöcken im Gebiete selten. — Val Minor, 2330 m (Pf.), Silvaplana (Br.), Pastura di Lagalb, 2300 m (H.).

G. funalis (Schwgr.) Schimp. — An kalkfreien Felsen von der subalpinen bis in die Schneestufe, fast immer steril. — Piz Languard, 3260 m, Piz Lagalb c. fr.! (Pf.), unter den Muottas da Pontresina, 2050 m (H.), Berninabachschlucht bei Pontresina, 1800 m (H.); Roseg (Deg.).

G. torquata Hornsch. — An schattigen, kalkfreien Felsen von der subalpinen bis in die Schneestufe, immer steril. — Piz Languard, 2800 m (Pf.), Morteratsch (Am.), Piz Lagalb, 2700 m (R.) u. 2550 m (H.), Berninafälle, 1930 m (H.), unter den Muottas da Pontresina, 2050 m (H.).

G. sessitana de Not. — Am Grat vom Diavolezzasee zum Piz Trovat, 2850 m (H.); Roseg (Deg.).

G. subsulcata Limpr. — An kalkfreien Felsen der alpinen Stufe, immer an sonnigen exponierten Stellen. — Isla Persa (Am.), an den Gletscherschliffen des Morteratschgletschers, ca. 1950 m (H.).

G. caespiticia (Brid.) Jur. — Auf feuchten, kalkfreien Felsen der hochalpinen Stufe, nicht selten. Piz Languard, 2870 m c. fr.! (Pf.), Piz Lagalb, 2900 m (H.); Val Minor, 2400 m (H.); Morteratsch (Deg.).

G. mollis Br. eur. — Auf und zwischen kalkfreien Gesteinstrümmern in Schneetälchen und auf schmelzwasserdurchflossenen Schutterrassen in der hochalpinen Stufe. — La Pischa, 2500 m (Pf.), Piz Stretta, 2970 m (R.), Piz Trovat, 2850 m (R.), Piz Lagalb, 2600 m (H.), am Diavolezzasee, 2580 m (H.), über Alp Mandra im Rosegtal, 2600 m (H.).

Rhacomitrium aciculare (L.) Brid. — Auf überrieselten, kalkfreien Felsen und Felsblöcken, besonders an Bachufern in der Waldstufe. Aber auch noch in der hochalpinen Stufe am Piz Arlas, 2870 m (Pf.).

Rh. protensum Braun. — Pastura di Lagalb, 2400 m (H.).

Rh. sudeticum (Funck.) Br. eur. — Auf trockenen, kalkfreien Felsen und Blöcken der subalpinen und alpinen Stufe verbreitet.

Var. *validius* Jur. — Im Curvuletum der Pastura di Lagalb weit verbreitet, aber steril, ca. 2400 m, Felsen im Wald unter Muottas da Pontresina, 2000 m (H.).

Var. *tenellum* Boul. — Zwischen Gras auf der Pastura di Lagalb, ca. 2400 m (H.).

Rh. fasciculare (Schrad.) Brid. — An feucht-schattigen, kalkfreien Felsen längs der Berninafälle, ca. 1950 m (H.).

Rh. microcarpum (Schrad.) Brid. — An trockenen, kalkfreien Felsen der alpinen Stufe, selten. — Morteratschgletscher (Fillion).

Rh. canescens (Weis, Timm) Brid. — Sehr häufiges und auch meist fruchtendes Charaktermoos der Kies- und Sandböden am Ende der Gletscher! Roseg (Deg.).

Var. *ericoides* Schpr. — Roseggletscher (Deg.).

Var. *strictum* Schlieph. — (*Rh. tortuloides* Herzog). Im Gletschersand des Roseggletschers (Graef), auf Gries einer Terrasse am Piz Alv, ca. 2800 m, sehr spärlich (H.), Straßenmauer bei Bernina alta, 2100 m (R.).

Rh. hypnoides (L.) Lindb. (*Rh. lanuginosum* Brid.). — Auf kalkfreiem Trümmergestein und an Felsen der exponiertesten Gräte oft Massenvegetation bildend. — Z. B. Piz Languard, 3260 m (Pf.), Diavolezzagrat, ca. 2800 m (H.), Piz Rosatsch, 2750 m (R.).

Anoectangium compactum Schwgr. — In Felsritzen und Nischen auf kalkfreiem Gestein große, sehr dichte Polster bildend, meist steril. Von der subalpinen bis in die hochalpine Stufe sehr häufig.

Amphidium lapponicum (Hedw.) Schimp. — In Felsspalten und unter vorspringenden Gesimsen kalkfreier Felsen in der alpinen Stufe, stets reich fruchtend. — Fedoztal (Pf.), über der Bovalhütte, 2600 m (H.), zwischen Le Cüne und Forcola di Livigno, 2400 m (H.), Muottas da Pontresina, 2100 m (H.).

A. Mougeotii (Br. eur.) Schimp. — An feuchten, kalkfreien oder kalkärmsten Felsen, besonders in Schluchten der Waldstufe große Polster bildend, sehr selten fruchtend, so zwischen Sils und Silvaplana (Fillion, Pf.) und im Fedoztal (Pf.). Höchster Fundort: Piz Languard, 3200 m (Pf.), Berninaschlucht (Deg.), Morteratsch (Deg).

Orthotrichum saxatile Schimp. — An kalkhaltigen Felsen im Heutal, 2270 m (Pf.).

O. alpestre Hornsch. — Nach Pfeffer im Engadin auf Felsen kalkfreier Gesteine verbreitet. — Fuorcla da Surlej, 2870 m (Pf.); Roseg (Deg.).

O. rupestre Schleich. — An kalkfreien, schattigen Felsen besonders in der Waldstufe häufig und ziemlich große Rasen bildend.

Var. *latifolium* Herzog var. nov. — An trocken-schattigen Felsen im Wald beim Morteratschgletscher, ca. 1940 m (H.).

O. Sturmii Hornsch. — An kalkfreien und kalkarmen Felsen in der oberen Waldstufe hier und da. — In der Berninabachschlucht bei Pontresina, 1800 m (H.).

O. Killiasii C. Müll. — In Spalten und an Kluftflächen kalkfreier Gesteine der hochalpinen Stufe, selten. — Piz Languard, 2570 m (C. Müller, Pf.), Piz Lagalb, 2700—2960 m, am Piz Arlas, 2870 m (Pf.). — Ich habe dieses schöne Moos vergeblich gesucht, obwohl ich es schon vom Rienzenstock im Ct. Uri her kannte.

Tayloria acuminata (Schleich.) Hornsch. — Auf Moderboden an feuchten und schattigen Stellen der subalpinen Stufe selten. — Rosegtal (K.), Morteratschgletscher (Pf.).

T. splachnoides (Schleich.) Hook. — An ähnlichen Standorten wie vorige Art. — Morteratschgletscher (Fillion, Pf.); zwischen Pontresina und Muottas da Pontresina, ca. 2000 m (H.).

T. Froelichiana (Hedw.) Mitt. (*Dissodon*). — Auf feuchtem Humus, besonders am Fuß der Felswände und unter überhängenden Felsblöcken in der alpinen Stufe häufig. — Z. B. St. Moritz beim Stazersee (Gg., Arlastälchen, 2300 m, über der Bovalhütte, 2600 m (H.), Grat gegen den Piz Trovat, 2850 m (H.) etc.

T. lingulata (Dicks.) Lindb. (*Dissodon splachnoides* Grev. et Arn.). — In Sümpfen der alpinen Stufe, selten. — Fextal, 2100 m; Fuorcla da Surlej, 2400 m (Pf.), Fedoztal, 2200 m (Am.), Silsersee (Am.).

Tetraplodon angustatus (Linn. fil., Sw.) Br. eur. — Auf Exkrementen der Carnivoren in der subalpinen Stufe, selten und sporadisch. — Halbinsel am Silsersee (Frau Prof. Theobald), Pontresina auf Mauern (Laurer), Quellengebiet St. Moritz (Gg.), Val Muragl (Fillion).

T. bryoides (Zoeg.) Lindb. (*T. mnioides* Br. eur.). — Wie voriges. Im Gebiet sehr selten. — Nur im Rosegtal von Laurer gefunden.

Splachnum sphaericum (Linn. fil.) Sw. — Auf vermodertem Kuhdünger, gern an feuchten Waldlichtungen. Nach Pfeffer besonders schön in den Tälern des Oberengadins. Höchster Fundort des Gebietes beim Arlassee, ca. 2360 m (H.).

Funaria hygrometrica (L.) Sibth. — An Wegrändern und sandigkiesigen Stellen im Engadin.

F. microstoma Br. eur. — Auf Sandboden am Innufer im Engadin von Hegetschweiler gesammelt, aber von Pfeffer und anderen nicht wieder gefunden. Bei Samaden von Amann beobachtet.

Leptobryum pyriforme (L.) Wils. — Auf sandigem Detritus im Gebiet selten. — Berninapaß, 2200 m (Pf.).

Pohlia elongata Hedw. — Nach Pfeffer in Felsspalten bis in die alpine Stufe verbreitet, aber ohne nähere Fundortsangaben. Von mir nicht beobachtet.

Var. *macrocarpa* (H. et H.). — In Felsspalten im Fextal (Pf.).

P. polymorpha Hornsch. — An Erdbrüchen und humusbedeckten Felsen der alpinen und hochalpinen Stufe sehr häufig; Charaktermoos. — Eine Form mit hoher Seta von der Pastura di Lagalb ist habituell auffallend.

Meist in der var. *brachycarpa* beobachtet.

P. longicollis (Sw.) Lindb. — In Felsspalten der subalpinen und alpinen Stufe, selten. — Von Pfeffer als »besonders schön im Val Muragl« angegeben. Da die Art leicht mit Formen von *P. cruda* verwechselt wird, sehe ich von den mir unkontrollierbaren Fundortsangaben anderer Sammler ab.

P. acuminata Hornsch. — Auf Erdblößen und an Rasenüberhängen an steilen Felsen der alpinen Stufe recht häufig. — Piz Lagalb, 2600 m (Pf., H.), Bovalhütte, 2600 m (H.), Val Minor, 2400 m (H.).

P. ambigua (Limpr.). — An Wegrändern im Arvenwald bei Pontresina sehr zahlreich, 1800 m (H.).

P. Berninae Herzog n. sp. (Allg. Bot. Zeitschrift 1910, Nr. 6). — Auf feuchtem, sandigem Boden des Lej pitschen, ca. 2200 m (H.).

P. cruda (L.) Lindb. — An feuchten Felsen und auf Erde in der oberen Waldstufe besonders häufig; in Klüften bis auf die höchsten Kämme steigend, z. B. la Pischa, 2600 m (Pf.), Piz Vadret, 3030 m (R.). — Eine nach Loeske zur *P. andalusica* Höhnel (*carinata* — Form der *P. cruda*) übergehende Form sammelte ich an Felsen oberhalb der Bovalhütte, 2600 m, steril.

P. cucullata (Schwgr.) Bruch. — Auf Gletschersand und feinem Schlamm von der alpinen bis in die Schneestufe zerstreut. — Piz Languard, 2830 m, Piz Lagalb, 2960 m (Pf.).

P. nutans (Schreb.) Lindb. — Von der oberen Waldstufe bis in die alpine Stufe, besonders an lehmigen und sandigen Stellen der Wegränder, auch an Felsen, häufig.

Var. *longiseta* Hüb. — In Mooren des Fextals (Pf.).

Var. *strangulata* Nees. — Auf feuchtem Moderboden: Morteratschgletscher (Pf.).

Var. *uliginosa* Schimp. — Auf Sumpfboden am Morteratschgletscher (Pf.), Lej pitschen, 2200 m (H.).

P. gracilis (Schleich.) Lindb. — Auf feinem Gletschersand vor dem Morteratschgletscher ziemlich häufig, 1930 m (Pf., H.); Roseg (Deg.).

Var. *carinata* (Brid.) — In den Schneetälchen über dem Lago Minor, 2500 m (H.).

P. commutata (Schimp.) Lindb. — Auf feinem Gletschersand und auf kahlen Stellen in Schneetälchen ziemlich häufig. — Morteratschgletscher (Pf., H.), Schneetälchen auf Giuf, 2300 m (Schröter und R.), Curvuletum in Syenit- und Gneisträmmern, Aguagliouls, 2600 m (R.), Roseg (Deg.). — F. *carinata* — Isla Persa (R.).

P. proligera Lindb. — Auf lehmigem Boden an Wegrändern im Wald bei Pontresina, ca. 1800 m (H.).

Mniobryum vexans Limpr. — Auf Sand vor dem Morteratschgletscher, 1930 m (Pf.). — Von Pfeffer als *Webera pulchella* publiziert.

M. albicans (Wahlenb.) Limpr. var. *glaciale* (Schleich.). — In Bachrinnen und auf nassen Sandplätzen der alpinen Stufe zuweilen Massenvegetation bildend. — La Pischa, 2600 m (Pf.), Piz Lagalb, 2600—2700 m (H.).

Anomobryum filiforme (Dicks., Lindb.) Husn. — An nassen Felsen kieselreicher Gesteine, im Gebiet selten! — Am Piz Arlas, 2330 m (Pf.): Morteratsch (Deg.).

Plagiobryum Zierii (Dicks.) Lindb. — An nassen, besonders kalkhaltigen, tiefschattigen Felsen der Bachschluchten. — In der Schlucht des Berninabaches bei Pontresina, ca. 1780 m (H.); Morteratsch (Deg.).

P. demissum (Hopp. et Hornsch.) Lindb. — An Erdbrüchen, besonders Wegrändern in der alpinen und hochalpinen Stufe des Gebietes nicht selten. — Piz Languard, 2780 m, Piz Lagalb, 2770 m, Piz Arlas, 2800 m (Pf.), Diavolezzagrat, 2800 m, Trovat, 2900 m.

Bryum fallax C. Müll. — An feinsandigen Stellen des Bodens vor dem Morteratschgletscher, ca. 1900 m (H.).

B. neodamense Itzigs. var. *ovatum* L. et Arn. — Alp da Pontresina im Heutal, 2100 m (R.).

B. ventricosum Dicks. (*B. pseudotriquetrum* Schwgr.). — An quelligen, schattigen Stellen. — Im Arvenwald bei den Berninafällen, 1930 m (H.), Val Languard, 2400—2600 m (Braun); Morteratsch (Deg.).

Var. *compactum* Br. eur. — Languardalp, 2200 m (Pf.).

Var. *gracilescens* Sch. — Im Arvenwald bei den Berninafällen, 1930 m (H.).

B. bimum Schreb. — Auf nassem Sandboden und in Versumpfungen; im Gebiet ziemlich selten. — Morteratschgletscher, 1900 m (Fillion, Pf., Ho., H.), Fextal 1930 m (Pf.); Roseg (Deg.).

B. cirratum Hopp. et Hornsch. — Auf Sandboden der Gletscherböden im Gebiet selten. — Fuorcla Surlej, 2530 m (Pf.), Morteratschgletscher, 1930 m (H.), Morteratschgletscher (Degen).

B. subrotundum Brid. — In Gneisfelsspalten am Piz Lagalb, 2900 m (Pf.).

B. pallescens Schleich. — An Erdhängen und feuchten Felsen, Roseg (Deg.), Morteratsch (Deg.). Im Gebiete besonders in der var. *contextum* (H. et H.) an nassen Felsen der alpinen Stufe verbreitet. Z. B. über der Bovalhütte, 2600 m (H.), im Val Minor, 2400 m (H.), Sassal Masone, 2700 m (Braun); eine Form, die der var. *boreale* (Schwgr.) nahe kommt, sammelte Braun im Trichophoretum am Arlasgrat, 2450 m.

B. Kunzei Hornsch. — Talmulde Tschüffer—Chatscheders, 2800 m (R.).

B. elegans Nees. — Eine Varietät in schattigen Felsspalten im Arlastälchen, 2300 m (H.), Morteratsch (Deg.).

B. veronense de Not. (*B. claviger* Kaurin). — In feuchten Ritzen der Gletscherschliffe am Morteratschgletscher, ca. 1930 m, steril (H.), Roseg (Deg.).

B. Blindii Br. eur. — Auf dem feinen Sand der Flußläufe, im Gebiet an mehreren Stellen. Sils (Fillion, Pf.), Fextal 1800—2100 m (Pf.), am Flazbach zwischen Pontresina und Samaden (Pf.).

B. Sauteri Br. eur. — Zwischen Sils und Silvaplana von Fillion gesammelt, aber von Pfeffer vergeblich gesucht. Morteratsch (Deg.).

B. Duvalii Voit. — Auf sumpfigen Wiesen schwammige Rasen bildend. — Pontresina, 1800 m (Pf.).

B. Schleicheri Schwgr. — In Bächlein und an nassen Felsen zuweilen Massenvegetation bildend. — F. *laxa* im Val Minor, 2400 m (H.).

Var. *latifolium* Schimp. — Fuorcla Surlej (Am.), St. Moritz (Gg.).

B. pallens Sw. — An feuchten Felsen, auf Sandboden und Lehm nicht selten. — In diese Verwandtschaft, aber nicht mit Sicherheit zu bestimmen, gehören Proben von einer Kalkklippe oberhalb der Berninahäuser 2100 m (H.) und aus dem Val Minor, 2400 m (H.).

Var. *abbreviatum* Sch. f. *microstoma*. — An begrasten Stellen des Bodens vor dem Morteratschgletscher, 1900 m (H.).

B. pendulum (Hornsch.) Schimp. var. *compactum* (Hsch.). — Auf Humuslagen der alpinen Stufe. — Pontresina, 1870 m, Piz Lagalb, 2960 m (Pf.).

B. arcticum (R. Br.). — An humusreichen Erdblössen. — Isola am Silsersee (Am.), zu dieser Art rechnet Loeske — allerdings mit Reserve — auch Proben vom Berninahospiz, 2350 m (H.) und vom Lago Minor, 2500 m (H.).

Rhodobryum roseum (Weis) Limpr. — Unter Gebüsch an feuchten Stellen, selten. — Val Muragl, 2170 m (Pf.).

Mnium orthorrhynchum Brid. — An feuchten Felsen besonders längs der Wasserläufe in der oberen Waldstufe, aber auch in Felsspalten bis in die hochalpine Stufe. Nicht selten. Berninaschlucht (Deg.).

Var. *nivale* Pfeffer. — In Felsspalten der hochalpinen Stufe. — Gipfel des Piz Lagalb, 2960 m (H.).

M. marginatum (Dicks.) Pal. (*M. serratum* Schrad.) var. *Fillionii* (Sauter). — Auf nassem, sandigem Boden. — Val Muragl (Fillion), Languardfall, 1900 m, Fedoztal, 1900 m (Pf.).

M. spinosum (Voit.) Schwgr. — Auf Detritus der Felsen in Spalten der alpinen Stufe; scheint im Waldgebiet merkwürdigerweise nicht vorzukommen. — Piz Lagalb, 2450 m, an einer Kalkklippe oberhalb der Berninahäuser, ca. 2100 m (H.).

M. cinclidioides (Blytt) Hüben. — In Mooren des Engadins (Schimp.), Fextal, 2100 m (Pf., Th.).

M. punctatum (L. Schreb.) Hedw. — An feucht-schattigen Stellen längs der Wasserläufe in der oberen Waldstufe häufig.

Var. *elatum* Schimp. — In Waldsümpfen im Engadin (Pf.).

Cinclidium stygium Sw. — In Sümpfen der alpinen Stufe, selten. — Languard (C. Müller), Fextal, 2100 m (Pf.).

Aulacomnium palustre (L.) Schwgr. — An sumpfigen Stellen und quelligen Rasenbändern der Felssätze von der Waldstufe bis in die hochalpine Stufe, häufig, auch c. fr! z. B. am Bovalweg in großen Rasen. ca. 2100 m (H.).

Var. *imbricatum* Br. eur. — An nassen Felsen der hochalpinen Stufe; Fextal, 2270 m; Fedoztal, 2200 m, Piz Arlas 2800 m (Pf.).

Var. *polycephalum* (Brid.).

Paludella squarrosa (L.) Brid. — In einem Waldmoor zwischen St. Moritz und dem Stazersee in größter Menge (Pf.).

Amblyodon dealbatus (Dicks.) Pal. — In Sümpfen und an nassen Felsen der alpinen Stufe, selten. — Fextal, 2470 m (Pf.), St. Moritz (Gg.).

Meesea trichodes (L.) Sprce. var. *alpina* (Funk) Br. eur. — An nassen, humusbedeckten Felsen und in Vermoorungen der alpinen Stufe, im Gebiet nicht häufig. — Über der Bovalhütte, 2600 m (H.).

Plagiopus Oederi (Gunn.) Limpr. — An feuchten, schattigen, besonders kalkhaltigen Felsen der oberen Waldstufe, zuweilen Massenvegetation bildend. — Fextal, 2500 m (Pf.), Schlucht des Berninabaches bei Pontresina, 1800 m (H.), St. Moritz (Gg.).

Var. *alpina* (Schwgr.). — An exponierten Felsen der alpinen Stufe. Plan delle Cüne — Forcola di Livigno, 2400 m (H.).

Bartramia pomiformis Hedw. — An Erdhängen bei St. Moritz (Gg.).

B. ithyphylla (Hall.) Brid. — An Felsen und Erdabbrüchen längs der Wege von der oberen Waldstufe bis auf die höchsten Kämme häufig. — In der Berninabachschlucht und überall im Arvenwald um Pontresina, 1800 m (H.), Piz Languard, 3260 m (Pf.). Grat vom Diavolezzasee zum Piz Trovat 2850 m (H.); Roseg (Deg.); Morteratsch (Deg.).

B. Halleriana Hedw. — An nassen Felsen in der Berninabachschlucht bei Pontresina, 1800 m (H.), St. Moritz (Gg., Heer.); Roseg (Deg.).

Conostomum tetragonum (Dicks.) Lindb. (*C. boreale* Sw.) — An Erdblößen, dicken Humuslagen und Felsbändern, im Gebiet recht spärlich. — Fextal, Heutal unter La Pischa (Pf.).

Philonotis fontana (L.) Brid. — An sandig-sumpfigen Stellen, am Rand der Bäche und an triefenden Felsen allgemein verbreitet und häufig reich fruchtend. — Manche hochalpine Formen nähern sich der *Philonotis tomentella* Mol. sehr.

P. seriata Milt. — An sumpfig-sandigen Stellen in alpinen Lagen, seltener als die vorige. — Auf der Pastura di Lagalb, 2400 m (H.), in einem Quellried an der Berninastraße, 2150 m (H.).

P. tomentella Mol. — In triefenden, humuserfüllten Felsspalten oberhalb der Bovalhütte, 2600 m (H.).

Timmia bavarica Hessl. var. *salisburgensis* (Hoppe) Lindb. — Auf Humus am Fuß überhängender Felswände oberhalb der Bovalhütte, ca. 2600 m (H.).

T. austriaca Hedw. — An schattigen, feuchten Stellen, an Felsen und auf Humus, im Gebiet nicht selten. — Über dem Lago Minor, 2500 m (H.), im Arvenwald ob Pontresina, 1950 m (H.), an schattigen Felsblöcken bei den Berninafällen, 1930 m (H.); Berninaschlucht (Deg.).

Catharinaea undulata (L.) — An lehmigen Erdstellen. — Berninahäuser (Am.).

Pogonatum aloides (Hedw.) Pal. — Auf Lehm- und Sandboden, im Gebiete selten. — Berninapaß, 2200 m (Pf.).

P. urnigerum (L.) Pal. — Roseggletscher (Deg.).

Polytrichum alpinum L. — An grasigen Felsbändern von der oberen Waldstufe bis in die hochalpine Stufe häufig, besonders in den unteren Lagen häufig Massenvegetation bildend und ganze Blöcke überziehend.

P. gracile Dicks. — Auf Moorboden häufig. — Im Engadin 1800—2100 m (Pf.), Muottas da Pontresina, 2200 m (H.), an torfigen Stellen um den Lej pitschen, ca. 2200 m (H.).

P. attenuatum Menz. (*P. formosum* Hedw.). — Im Gebiet selten, auf Waldboden. — In üppigen, tiefen Rasen im Arvenwald über Pontresina, ca. 1900 m (H.); Roseg (Deg.).

P. sexangulare Flörk. — Charaktermoos der Schneetälchen, an kahlen Stellen und zwischen Steinen oft große Decken und Miniaturwiesen bildend, nicht immer fruchtend.

P. piliferum Schreb. — An sandigen Stellen und Lücken im Curvuletum in sonnigen Lagen häufig, bis in die Schneestufe. Am Piz Corvatsch noch bei 3400 m (Pf.).

P. juniperinum Willd. — An lehmig-sandigen Stellen in sonniger Lage bis in die höchsten Regionen häufig.

Var. *alpinum* Schimp. — Häufig an feuchten Stellen in der hochalpinen Stufe, z. B. Piz Lagalb, 2960 m (Pf.).

P. strictum Banks. — Auf Torfboden, besonders in Hochmooren häufig und oft mächtige Horste bildend. — Fextal, 2100 m (Pf.). In einem Quellried bei den Berninafällen zwischen Sphagnum Horste bildend, ca. 1930 m (H.).

P. commune L. — Im Gebiete nicht so häufig, in Mooren und feuchten Waldschluchten und nach Pfeffer »selten in Menge beisammen«. — Fextal, 2100 m (Pf.).

Hedwigia albicans (Web.) Ldbg. — Auf Gneis am Silvaplanersee (Br.).

Fontinalis antipyretica L. var. *alpestris* Milde. — Am Innufer in fließendem Wasser (R.).

Climacium dendroides (Dill. L.) — Auf Torfboden in Sphagnumpolstern am Lej Pitschen, 2200 m (R.), Champagna bei Samaden, 1715 m (R.), St. Moritz (Gg.), Roseg (Deg.).

Isothecium viviparum (Neck.) Lindb. (*I. myurum* Brid.). — Im Gebiet nur an schattigen Felsen. — Val Muragl, 2300 m (Pf.), in einer Felshöhle im Arvenwald ob Pontresina, 1950 m (H.).

Orthothecium intricatum (Hartm.) Br. eur. — In Felsspalten, besonders kalkhaltiger Gesteine, bis in die Schneestufe aufsteigend. — Piz Arlas, 2800 m (Pf.), Piz Alv, 2350 m, Muottas da Pontresina, 2100 m (H.), Berninabachschlucht bei Pontresina, 1800 m (H.).

Var. *laxirete* Herzog var. nov. — In Felsnischen über dem Lago Minor, ca. 2500 m (H.).

O. strictum Lor. — In Felsspalten und auf dicken Humuslagen der alpinen Stufe, selten auch in subalpinen Höhen. — Silser See, 1800 m (Pf.), Fextal, 2100 m, Heutal, 2470 m (Pf.).

Entodon orthocarpus (La Pyl.) Lindb. — *Poa violacea*-Lägerbestand am Piz Alv, 2350 m (R.).

Pterygynandrum filiforme (Timm.) Hedw. — Auf kalkfreiem Gestein an Felsen und Blöcken von der Waldstufe bis auf die höchsten Höhen eines der gemeinsten Moose. Meist in der var. *decipiens*, jedoch selten fruchtend.

Lescuraea saxicola (Br. eur.). — An Felsen, besonders kalkfreier Gesteine, sehr häufig, in der oberen Waldstufe oft Massenvegetation bildend, besonders schön und c. fr! im Rosegtal, 1900 m (H.). — Noch auf den hohen Gräten, z. B. Piz Corvatsch (Pf.).

Heterocladium squarrosulum (Voit.) Lindb. — Dürfte in der typischen Form nur in der Waldstufe vorkommen. — Weit verbreitet in alpinen Lagen, besonders zwischen Steinen und an Erdblößen des Curvuletums, ist

Var. *compactum* Mdo. — Z. B. Pastura di Lagalb, 2400 m (H.), über dem Lago Minor, 2500 m (H.), am Weg zur Bovalhütte, 2300 m (H.), Berninapaß (H.), Muottas Muragl (Deg.).

H. heteropterum (Bruch.) Br. eur. — In Felsspalten kalkfreier Gesteine, im Gebiet selten. — Piz Languard, 2570 m (Pf.).

Myurella julacea (Vill.) Br. eur. — Auf Humuslagen und in Felsspalten, besonders auf kalkhaltigem Gestein, bis in die hochalpine Stufe nicht selten. — Rosegtal und Fextal c. fr! (Pf.), über der Bovalhütte, 2660 m, in einer Höhle am Piz Lagalb, ca. 2550 m (H.).

M. tenerrima (Brid.) Lindb. (*M. apiculata* Hüb.) — Wie vorige Art, jedoch viel seltener. — Fedoztal, 1800 und 2170 m, Piz Arlas, 2600 m (Pf.).

Pseudoleskea filamentosa (Dicks.) (*Ps. atrovirens* Br. eur.). — An Trümmerhalden und im Geröll sowohl auf kalkfreien als kalkhaltigen Gesteinen von der subalpinen bis in die Schneestufe sehr häufig, aber gewöhnlich steril. Zuweilen Massenvegetation. Höchster Fundort Piz Arlas, 2870 m (Pf.), Piz Lagalb, 2600—2700 m, Piz Alv, 2350 m (H.).

Var. *brachyclados* (Schwgr.). — An feuchten Stellen. — Languardfall, 1900 m (Pf.).

Anomodon attenuatus (Schreb.) Hüb. — Im Gebiet sehr selten. — Val Muragl, 1900 m (Pf.).

Hygroamblystegium curvicaule (Jur.) Loeske. — An nassen Felsen, besonders kalkhaltiger Gesteine, immer steril. — Piz Alv, 2350 m (H.), in der Berninabachschlucht bei Pontresina, 1800 m (H.).

H. filicinum (L.) Loeske. — An nassen Felsen im Gebiet selten. — Berninapaß (Pf.), Roseggletscher (Deg.).

Cratoneuron falcatum (Brid.) Roth. — An quelligen Stellen im Wald bei den Berninafällen, ca. 1950 m (H.).

C. sulcatum (Schimp.). — An feuchten Felsen der Fuorcla Surlej, 2800 m (Pf.).

Drepanocladus uncinatus (Hedw.) Warnst. — An feuchten, schattigen Felsen, auch auf feuchter Erde, besonders in der oberen Waldstufe sehr häufig und oft Massenvegetation bildend, gewöhnlich reich fruchtend. Höchster Fundort Piz Languard 3260 m (Pf.), Morteratschgletscher (Deg.).

Var. *abbreviatus*. — Zwischen Gras im Curvuletum nicht selten, z. B. um den Lej pitschen, ca. 2200—2250 m (H.).

D. revolvens (Sw.) Warnst. — Häufig in Sümpfen und Quellrieden des Gebietes, z. B. Fextal, 2100 m (Pf.), Rosegtal, c. fr. (Ho.), zwischen St. Moritz und dem Stazersee c. fr! (Pf.).

D. intermedius (Lindb.) Warnst. — Im Flachmoor am Stazersee bei St. Moritz, 1800 m (R.), Ufer des Rosegbaches, 1820 m (R.).

D. exannulatus (Gumb.) Warnst. — An quelligen Stellen, Vermoorungen und Ufern der Seen, sehr formenreich. — F. *submersa*. — Untergetaucht, flutend, im Lago Nero, 2230 m.

Var. *purpurascens* (*vulgaris*). — Massig in der Uferzone des Lej pitschen zwischen Riedgräsern, 2200 m (H.), Sumpfterrasse am Piz Lagalb, 2400 m (H.), am Bovalweg, 2300 m (H.), Quelle am Rosegbach, 1820 m (R.).

Var. *brachydictyon*. — Im Wasser des Laghetto di Lagalb, 2410 m (R.), im Scheuchzerietum am Lago Nero, 2230 m (Schröter und R.).

Var. *angustissimus* Moenkem. var. nov. — Schwimmend im Sparganietum des »Lej pitschen« (R.).

D. lycopodioides (Schwgr.) Warnst. var. *alpinus* var. nov. Moenkemeyer. — In der Uferzone des Lej pitschen, ca. 2200 m (H.).

D. trifarius (Web. et Mohr). — Auf Vermoorungen im Gebiete selten. — St. Moritz, 1800 m (Pf.), Lej pitschen, 2200 m (H.).

D. scorpioides (L.) Warnst. — In tiefen Sümpfen der Engadiner Moore, 1800—1900 m (Pf.), Moortümpel Palüd Chapè bei Celerina, 1760 m (Braun).

Calliergon stramineum (Dicks.) Kindb. — Auf Sumpf- und Moorboden, oft zwischen Sphagnen umherschweifend, im Gebiet nicht gerade häufig. — St. Moritz, c. fr! (Pf.), Riedterrasse am Piz Lagalb, 2400 m (H.).

Var. *nivale* (Lor.). — Auf überrieselten Syenit-Dioritstücken am Morteratschgletscher, 1930 m (Ho., Pf.).

C. Richardsonii (Milt.) Kindb. — Sumpfwiesen am Silsersee (Correns).

C. sarmentosum (Wahlenb.) Kindb. — In Vermoorungen und in Quellrieden, oft auch über dauernd nassen Felsplatten der alpinen Stufe Massenvegetation bildend. — Fuorcla Surlej, 2430 m (Pf.), Muottas da Pontresina, 2200 m (H.), Bovalweg, 2300 m (R.), Quellenberg bei St. Moritz (Gg.).

Hygrohypnum palustre (Huds.) Loeske. — Auf nassen Steinen an Bachufern im Gebiete selten.

Var. *julaceum*. — An Steinen im Berninabach oberhalb der Berninahäuser, 2050 m (H.), an feuchten Felsen des Piz Lagalb, ca. 2600 m (H.), Roseggletscher (Deg.).

H. Smithii (Sw.) (*Hypnum arcticum* Sommerf.). — Auf überrieselten

Kieselgesteinen in der alpinen Stufe ziemlich selten. — Fuorcla Surlej, 2470 m, Languardtal, 2100 m (Pf.).

H. cochleariifolium (Vent.). — Auf wasserbespülten Steinen, wenig unter der Paßhöhe der Fuorcla Surlej (Am.).

H. dilatatum (Wils.). — Am Rand der Bächlein auf nassen Steinen besonders in der Waldstufe, wohl verbreitet. — Im Arvenwald ob Pontresina, ca. 1900 m (H.). — Bei Pfeffer finden sich keine Standortsangaben aus der Bernina, doch sind bei ihm *H. molle* und *dilatatum* nicht unterschieden. Ob dieselben überhaupt spezifisch verschieden sind?

Campylium protensum (Brid.). — Über Schutt und nassem Gestein, besonders längs kleiner Wasserläufe im Wald häufig. — In der Berninabachschlucht bei Pontresina, 1800 m (H.), an einer quellig-schlammigen Stelle der Felsen über der Bovalhütte, 2600 m (H.); Roseg (Deg.).

C. stellatum (Schreb.) Lang. et Jens. — In Sümpfen und Vermoorungen der alpinen Stufe wohl häufig.

C. chrysophyllum (Brid.). — Auf Gestein und Erde, besonders auf kalkhaltigen Substraten, im Gebiet selten. — Fextal, 2500 m (Pf.).

Rhytidium rugosum (Ehrh.) Kindb. — An trockenen Stellen, sonnigen Abhängen besonders zwischen Gras, aber auch auf Erde zwischen Felstrümmern bis auf die höchsten Kämme, immer spärlich und steril. — Höchster Fundort Piz Arlas, 3100 m (Pf.).

Var. *imbricatum* Pf. — Auf Humuslager und zwischen Gesteinstrümmern der hochalpinen Stufe, z. B. Piz Languard, 3260 m (Pf.).

Hylocomium proliferum (L.) Lindb. (*H. splendens* Br. eur.). — In den Arvenwäldern des Gebietes Massenvegetation bildend, aber auch in die hochalpine Stufe zwischen Gras und unter Gestrüpp vordringend, dort in einer habituell sehr abweichenden, gedrungenen Form. — Noch bei 2850 m auf dem Grat zwischen Diavolezzasee und Piz Trovat (H.).

H. pyrenaicum (Spruc.) Lindb. — Im Arvenwald und im Curvuletum des Gebietes, nicht häufig. — Am Silsersee, 1800 m (Pf.), auf dem Felsgrat vom Diavolezzasee zum Piz Trovat, 2850 m (H.).

Hypnum Schreberi Willd. — Massenvegetation bildend mit *H. proliferum* im Arvenwald der Umgebung von Pontresina, sowohl wie im Engadin und den Seitentälern, auch in die alpine Stufe aufsteigend, wo es häufig unter Alpenrosen und andrem Gebüsch gefunden wird.

Rhytidiadelphus triqueter (L.) Warnst. — Wie voriges in der Moosdecke der Wälder sehr häufig und geht auch vereinzelt in die alpine Stufe, z. B. Heutal, 2570 m (Pf.).

Ptilium crista-castrensis (L.) — In einer Waldschlucht über dem Kronenhof in Pontresina, 1850 m (R., H.), St. Moritz (Gg.).

Stereodon pallescens (Hedw.) Lindb. — An einer Baumwurzel im Arvenwald bei den Berninafällen, 1950 m (H.).

S. fastigiatus Brid. — An Felsen und Gesteinstrümmern der alpinen Stufe bis auf die höchsten Höhen. — In den Schneetälchen über dem Lago Minor, 2550 m (H.), Gipfel des Lagalb, 2960 m (H.).

S. dolomiticus (Mild.). — An Kalkfelsen der alpinen Stufe. — Piz Alv, 2400 m (H.).

S. Vaucheri (Lesq.) Lindb. var. *coelophyllus* Mdo. — Auf Gneis am Piz Languard, 2730 m (Ho. und Pf.), am Diavolezzagrat auf Tonschiefer, ca. 2800 m (H.).

S. cupressiformis (L.) Brid. — Auf allen Substraten, besonders Felsen, jedoch nicht an sehr nassen Stellen, durch das ganze Gebiet von der Waldstufe bis auf die höchsten Höhen verbreitet und in zahlreichen Formen. Höchster Fundort: Piz Languard, 3260 m (Pf.).

S. revolutus Milt. (*Hypnum Heufleri*). — An Felsen und Gesteinstrümmern besonders der hohen Grate nicht selten, aber immer steril. — Piz Languard, 3260 m (H.), Piz Alv, 2770—2970 m (R.), Gipfel des Piz Lagalb, 2960 m (H.), am Grat vom Diavolezzasee zum Piz Trovat 2800 m (H).

S. hamulosus (Br. eur.) Lindb. — An feuchten, grasigen und humusbedeckten Kieselfelsen, selten. — Fedoztal, 2130—2200 m c. fr! (Pf.), oberhalb der Bovalhütte, ca. 2600 m (H.).

Isopterygium pulchellum (Dicks.) Jaeg. (*Plagiothecium*). — Auf Moderboden und in schattigen Felsklüften von der oberen Waldstufe bis in die hochalpine Stufe nicht selten. — Über der Bovalhütte, 2600 m, unter den Muottas da Pontresina, 2000 m (H.), Arlastälchen, 2300 m (H.).

Plagiothecium striatellum (Brid.). — Am Saum der oberen Waldstufe unter Alpenrosengebüsch bei Morteratsch (Am.).

P. denticulatum (L.) Br. eur. — Auf Humus, an Baumwurzeln und in Felsklüften der oberen Waldstufe, vereinzelt auch höher. Fextal, 2570 m (Pf.), Arvenwald bei Pontresina, 1950 m (H.).

Var. *laetum* (Schimp.). — An ähnlichen Standorten. — St. Moritz (Metzler), Morteratschgletscher, 1900—1930 m (Pf.), Arvenwald bei Pontresina, 1950 m (H.).

P. Ruthei Limp. — Berninaschlucht (Deg.).

P. silvaticum (Huds.) Br. eur. — Auf Lehmboden und an Felsen in feuchten Schluchten. Selten über der Waldstufe. — Unter Gebüsch am Morteratschgletscher (Pf.) — Höchster Fundort: Piz Languard, 2500 m (Pf.).

P. Roeseanum (Hamp.) Br. eur. — Feuchte Erde in der Schlucht des Berninabaches bei Pontresina, 1800 m (H.).

Homalothecium sericeum (L.). — Granitfelsen neben dem Wasserfall hinter Pontresina, 1950 m (R.), Fextal, 2100 m (Pf.).

Brachythecium glareosum (Bruch) Br. eur. — Auf Steinen und an der Erde in verschiedenen Formen bis in die höchsten Regionen. Die kräftige Tieflandsform kommt im Gebiet nirgends vor. Eine lockere Form mit regelmäßig gefiederten Stengeln, die habituell an *Cirriphyllum piliferum* erinnert, kommt in einer schattigen Bachrinne im Arvenwald über Pontresina vor, 1900 m (H.). Kleine, sehr dünnstenglige Formen mit leicht einseitswendigen Blättern, die ich im Herbar als var. *secundulum mihi* unterschieden habe, sind häufiger, so auf dem Kiesboden unterhalb Morteratsch, 1880 m und an Felsen im Val Minor, 2500 m (H.). — Hierher gehört auch ganz sicher, wie schon Pfeffer vermutete, *Brachythecium tauriscorum* Mol. et Lor., wohin Formen von La Pischa, 2600 m und Piz Languard, 2870 m (Pf.) so stark inklinieren, »daß es gänzlich zweifelhaft bleibt, ob sie zu *B. glareosum* oder *B. tauriscorum* zu stellen sind« (Pf. a. a. O.).

B. gelidum Bryhn. — Wächst am N. Hang des Piz Lagalb mit typischem *B. glaciale* zusammen und ist nach meiner Überzeugung nur eine Form desselben mit deutlicher gefiederten Stengeln. Auch Loeske ist dieser Ansicht.

B. glaciale Br. eur. — Auf nassem Erdboden und über Felstrümmern; für die Schneetälchen charakteristisch. — La Pischa (Pf.), Seitenmoräne bei Aguagliouls, 2550 m (R.), Fuorcla Surlej (Am.), Berninahäuser (Am.), eine f. *tenerius* über dem Lago Minor, 2550 m (H.), Lago Minor, 2500 m, N. Hang des Piz Lagalb, 2600—2700 m (H.).

B. reflexum (Stark.) Br. eur. — Auf Felsblöcken im Grünerlengebüsch eines Bachtobels im Arvenwald ob Pontresina, 1950 m (H.).

B. Starkei (Brid.) — Im Arvenwald bei Montebello, 1900 m (R.).

B. trachypodium (Funck) Br. eur. — In Klüften besonders kalkfreier Gesteine der alpinen und hochalpinen Stufe häufig, selten in die Waldstufe herabsteigend. — Am Morteratschgletscher auf altem Holz (Pf.), Piz Salaschigna im Fextal, 2700 m (Pf.), Val Minor, 2400 m, Le Cüne-Forcola di Livigno, 2400 m, massenhaft c. fr.! (H.), Piz Lagalb, 2550 m (H.), an Kalkfelsen (!) des Piz Alv, 2400 m (H.), Muottas da Pontresina, 2100 m (H.), Baumwurzel bei den Berninafällen, 1950 m (H.), in der Berninabachschlucht bei Pontresina spärlich, 1800 m (H.).

B. collinum (Schleich.) Br. eur. — An kalkfreien Felsen, oft an begrasten Platten, nur in der alpinen Stufe und in der Nähe der Gletscher. — Piz Arlas, 2600 m (Pf.), Cambrenagletscher (C. M.), am Weg zur Bovalhütte, 2300 m (H.).

Forma *subenerve* Ho. — An Felsen über der Bovalhütte, 2600 m (H.).

B. plumosum (Sw.) Br. eur. — In einer schattigen Bachrinne im Arvenwald ob Pontresina, ca. 1900 m (H.).

B. rivulare Br. eur. — An Bachrändern. — Am Weg zur Fuorcla Surlej von der Rosegseite (Am.).

B. Ruebelii Herzog n. sp. (Allg. Bot. Zeitschrift, 1910, Nr. 6). — Auf Arvennadeln an Felsblöcken im Grünerlengebüsch eines Bachtobels im Wald oberhalb Pontresina, ca. 1950 m (H.). — Nach Loeske aus der Verwandtschaft von *B. velutinum*.

Scleropodium purum (L.). — In feuchten Wäldern des Ober-Engadins, zuweilen Massenvegetation bildend (Pf.).

Cirriphyllum cirrosum (Schwgr.) Grout. — In Felsspalten der alpinen Stufe, bevorzugt schiefrige Gesteine. — Im Fextal, 2470 m (Pf.), Bovalhütte, 2600 m (H.).

Var. *Funckii* (Schimp.) — In den höchsten Lagen verbreitet: Piz Lagalb, 2960 m (Pf.), am Grat vom Diavolezzasee zum Piz Trovat, 2850 m (H.).

Eurhynchium diversifolium (Schleich.) Br. eur. — Auf lehmigem, sandigem und humösem Boden der alpinen Stufe selten. — Piz Languard, 2870 m (Pf.), an schattigen Felsen am Weg über Margun sura zur Fuorcla Surlej (Am.), Anguagliouls (Am.), Roseggletscher (Deg.).

Zehntes Kapitel: **Lichenes, Flechten.**

Von Prof. Dr. G. Lindau.

Es dürfte kaum ein Hochgebiet der Alpen geben, in dem die Flechten so individuenreich vertreten sind, wie im Berninagebiet. An jedem Stein, jeder Felswand, überall auf dem Erdboden und auf altem Holz, nicht zu vergessen an den Lärchen, Arven und anderen Bäumen, finden sie sich in ungeheurer Individuenzahl und bedecken das Substrat meist mit dichten Überzügen. Diesem Reichtum steht aber eine merkliche Armut von Arten gegenüber. Soweit sich bisher beurteilen läßt, kommen im Gebiet lange nicht so viele Arten vor, wie etwa in den Berner Alpen oder Tirol. Diese auffallende Tatsache läßt sich leicht einsehen. Wohl wenige Gebiete der Hochalpen besitzen eine so außerordentliche Lufttrockenheit, wie sie gerade im Oberengadin und im Berninagebiet fast das ganze Jahr herrscht. Deshalb bieten auch die Exemplare der höher gelegenen Standorte meist nur eine spärliche Ausbildung, die sich in der oft fragmentarischen oder unregelmäßigen Ausbildung des Thallus und der unvollkommenen Ausbildung der Apothecien kund tut. Man vermißt im Sommer, selbst nach Regengüssen, durchgängig die Frische der Flechtenflora, die an anderen Stellen der Hochalpen so auffällig hervortritt.

Dazu kommt aber noch ein anderer Umstand. Das Gebiet besteht fast gleichmäßig aus Silikatgesteinen, nur an wenigen Punkten finden sich eingestreute Kalkinseln (z. B. Piz Alv). Es ist aber bekannt, daß auf Kalk viel mehr Flechtenarten sich vorfinden als auf Urgestein. Wahrscheinlich ist auch hier der Kalk artenreicher, indessen kann ich auf diesen Punkt nicht näher eingehen, weil bisher noch zu wenig auf dem anstehenden Kalk gesammelt worden ist, als daß man darüber ein sicheres Urteil äußern könnte.

Ein Vergleich des Gebietes mit den angrenzenden, von **Arnold** eingehender untersuchten Partien Südtirols wäre heute noch verfrüht, da unsere Kenntnis noch viel zu ungenügend ist, um einen Abschluß zu gestatten. Wie wenig bisher im Berninagebiet gesammelt wurde, soll eine kurze Übersicht über die wichtigsten Tatsachen der Erforschung zeigen.

Die lichenologische Aufschließung des Gebietes beginnt mit L. **Hepp**. Er besuchte das Oberengadin mehrmals und sammelte besonders in der Gegend von St. Moritz, also eigentlich schon außerhalb des engeren Berninagebietes. Er besuchte zwar auch das Rosegtal und den Morteratschgletscher, aber scheinbar sammelte er hier nur wenig: Einige von seinen Flechten sind in der Sammlung von **Wartmann** und **Schenk** ausgegeben worden. Alles was vor **Hepp** im Gebiet lichenologisch gesammelt wurde, beschränkte sich auf die Gegenden von Pontresina und St. Moritz und kommt für unsere heutigen Studien nicht mehr in Betracht.

Eine sehr reichhaltige Kollektion, die sich namentlich durch die Schönheit der Exemplare auszeichnet, brachte **Laurer** zusammen, der 1854, 1855, 1856, 1859, 1862 und 1863 in St. Moritz weilte und von hier aus die Umgebung abstreifte. Er hat besonders das Rosegtal, die Gegend der Berninahäuser, Pontresina, Piz Languard, St. Moritzer Alp berücksichtigt und auch in der nächsten Nähe von St. Moritz vieles gesammelt. Leider sind seine sorgfältig präparierten und bestimmten Exemplare nie veröffentlicht worden, so daß eigentlich die besten Materialien zur Flechtenflora des Gebietes bisher für die Wissenschaft unbekannt waren. Da die Sammlung im Berliner Herbar aufbewahrt wird, so hatte ich Gelegenheit, sie zu benutzen und gebe daraus in der nachfolgenden Aufzählung alles, was vorläufig für meine Zwecke in Betracht kommt. Die zahlreichen Steinflechten sollen bei späterer Gelegenheit veröffentlicht werden.

Zu gleicher Zeit mit **Laurer** führte **Theobald** seine Erforschung Graubündens durch. Waren es auch besonders die geologischen Verhältnisse, die ihn interessierten, so wurden doch die Flechten nicht vernachlässigt. Seine Veröffentlichungen in den Jahresberichten der Naturforschenden Gesellschaft von Graubünden zeigen, daß er im Gebiet mehrfach Flechten aufgenommen hat. Ebenso haben später **Brügger** und **Metzler** einiges zur Ergänzung beigetragen. Man findet dann alle diese Sammlungen der Schweizer Botaniker zusammengefaßt bei **Stizenberger**, Lichenes helvetici. Da genauere Standorte nur in wenigen Fällen gegeben werden, so ist es nicht möglich, sicher zu entscheiden, wie viele Flechten dieser Autor aus dem Gebiet gesehen hat. Meiner Schätzung nach dürfte aber die Zahl von 250 eher zu hoch als zu niedrig sein.

Erst in neuester Zeit ist dann die Erforschung der Flechtenflora durch die **Rübel**sche umfassende Bearbeitung des Gebietes weiter gefördert worden. Nicht nur **Rübel** und **Braun** haben sich daran beteiligt, sondern mir haben auch viele Exemplare, die Prof. **Schröter** von den Gipfeln mitbrachte, vorgelegen. Bei dieser Sachlage ergriff ich gern die Gelegenheit, mich an der Erforschung zu beteiligen, nachdem mich Herr Dr. Rübel dazu aufgefordert hatte. Im August 1908 weilte ich fast 3 Wochen auf dem Berninahospiz und machte nach allen Seiten hin Ausflüge, um die Flechtenflora kennen zu lernen. Wenn ich dabei zuerst die leicht erreichbaren Stellen berücksichtigte, so geschah dies, um einen gründlichen Überblick über die Flora zu gewinnen. So glaube ich denn, daß mir in der Höhenlage von 2200—2400 m am Hospiz kaum eine wichtigere Flechte entgangen sein dürfte. Die Bearbeitung hat sich leider durch dringende andere Arbeit verzögert, so daß bis heute nur die höheren Flechten (Strauch- und Blattflechten) und einige wenige krustige Formen bestimmt worden sind. Eine große Kiste mit steinbewohnenden Krustenflechten harrt noch der Bearbeitung. Trotz der Lückenhaftigkeit glaube ich aber doch, daß bereits der Charakter der Flechtenflora durch diese Sammlung einigermaßen hervortritt und ich zögere nicht, die Aufzählung den Fachgenossen zu unterbreiten in der Hoffnung, daß mancher vielleicht sich zur näheren Beobachtung entschließt, wenn er das Gebiet besuchen sollte.

Eine Einteilung in Formationen möchte ich nicht versuchen. Schon der Laie wird zwar auf den ersten Blick unterscheiden können, daß die Flechten der Waldstufe von denen der alpinen Stufe sehr verschieden sind, aber die Gliederung dieser großen Formationen stößt vorläufig noch auf unüberwindliche Schwierigkeiten. Die Höhenlinien als Begrenzung von Formationen auffassen zu wollen, würde zu ganz schiefen Vorstellungen führen, denn so mancher Block der Waldregion beherbergt genau dieselben Arten in derselben Zusammensetzung wie die Wand, die sich am Gletscher erhebt. Es spielt deshalb weniger die Höhenlage eine Rolle, sondern die klimatischen Faktoren müssen in erster Linie für die Zusammensetzung der Flechtenflora verantwortlich gemacht werden. Hier dürften vor allen Dingen die Wirkung des Windes und der Einfluß des Lichtes eine große Rolle spielen, obwohl gerade diese Faktoren noch wenig in ihren Beziehungen zur Zusammensetzung der Flechtenflora untersucht worden sind. Es handelt sich dabei nicht bloß um die anatomischen oder biologischen Einrichtungen, wodurch die Flechten die Wirkung der Austrocknung durch Verdunstung infolge Wind und Licht abschwächen können, sondern um die Auslese der Formen, welche imstande sind, in so extremen Bedingungen auszuhalten. Ich möchte an dieser Stelle nicht näher darauf eingehen, sondern behalte mir die Behandlung dieses weit über den engeren Rahmen des Gebietes hinausgehenden Themas für eine spätere Zeit vor.

Ich gebe die Aufzählung der Gattungen nach der Bearbeitung von Zahlbruckner in den Natürl. Pflanzenfamilien, die der Arten alphabetisch. Bemerken möchte ich noch, daß in Brockmann-Jerosch, Flora des Puschlav, nur 20 Arten genannt sind, wobei allerdings zu berücksichtigen ist, daß den Flechten nur ganz nebenher einige Aufmerksamkeit geschenkt wurde.

Die Literatur über die Flechten des Gebietes behandeln

Theobald, G., Bündner Flechten (Jahresber. Nat. Ges. Graubünden N. F. III, 1856/57, Chur 1858, p. 102—165). Mit Nachträgen von **Killias**, **Theobald** und **Brügger** (l. c. V. p. 80, VI. p. 245, XI. p. 168, 171).

Stizenberger, E., Lichenes helvetici (Jahresber. St. Gallisch. naturw. Ges. 1880/81, St. Gallen 1882, p. 255; 1881/82, St. Gallen 1883, p. 201).

Aufzählung der Arten.

Dermatocarpon cinereum (Pers.) Zahlbr.

Auf der Erde in Steinritzen, über Moosen. Sehr häufig in der ganzen Umgebung des Hospiz (**Lindau**), St. Moritzer Alp, Spitze des Piz Languard (**Laurer**).

D. decipiens (Mass.) Dalla Torre et Sarnth.

An Urgesteinfelsen. St. Moritzer Alp, Höhen über St. Moritz (**Laurer**), Hospiz (**Lindau**).

D. miniatum (L.) Mann.

An Kalkfelsen. Trümmer an den Berninahäusern vom Piz Alv (**Lindau**). — Die var. *complicatum* (Sw.) Th. Fr. kommt sowohl an Kalk, wie an Urgestein vor. An Kalk des Piz Alv, 2770—2900 m (**Schröter** und **Rübel**), an Urgestein am Cambrenagletscher, im Rosegtal (**Lindau**), bei St. Moritz (**Laurer**).

Chaenotheca phaeocephala (Turn.) Th. Fr.

An altem Holz (*Larix*) in den Wäldern am Rosatsch und am Innfall bei St. Moritz (**Laurer**).

Calicium adspersum Pers.

An alten Arvenstümpfen im Rosegtal (**Lindau**).

C. cladoniscum (Schleich.) Kbr.

An altem Holz (Lärche?) am Rosatsch in der Nähe des Sees von St. Moritz (**Laurer**).

C. pusillum Flk.

An altem Holz im Walde oberhalb der Stahlquellen von St. Moritz (**Laurer**).

C. salicinum Pers.

An altem Holz beim Innfall bei St. Moritz (**Laurer**).

C. trabinellum Schl.

An altem Holz und Zäunen im Rosegtal und am Innfall bei St. Moritz (**Laurer**).

Cyphelium inquinans (Sm.) Trev.

Auf Ästen und Zaunholz von *Larix* bei St. Moritz am Rosatsch, Innfall und im Rosegtal (**Laurer**).

Sphaerophorus fragilis (L.) Pers.

Auf Felsen im Rosegtal (**Lindau**).

Lecidea vitellinaria Ngl.

Auf *Candelariella vitellina* auf Urgestein Sassal Masone, 2850 m (Braun), Piz dels Lejs, 2900 m (Braun).

L. (Biatora) granulosa (Ehrh.) Ach.

Auf Holz und über Moosen bei St. Moritz (Laurer), auf der Erde zwischen Steinen beim Hospiz sehr häufig, am Sassal Masone (Lindau).

L. (Biatora) obscurella (Smf.) Nyl.

An alten Arvenstümpfen im Rosegtal (Lindau).

L. (Biatora) rhododendri (Hepp.) Zahlbr.

An Ästen von *Rhododendron ferrugineum* auf Alp Grüm (Lindau).

L. (Biatora) vernalis (L.) Ach.

Auf Erde und über Pflanzenresten bei St. Moritz (Laurer), am Lago Bianco und Cambrenagletscher (Lindau).

L. (Psora) decipiens (Ehrh.) Ach.

Auf kalkhaltigem Erdboden, Piz Arlas 2250 m, Piz Alv 2770—2900 m (Rübel), bei St. Moritz (Laurer).

L. (Psora) demissa (Rutstr.) Ach.

Auf dem Erdboden bei St. Moritz (Laurer), Spitze des Piz Languard (Laurer).

L. (Psora) ostreata Hoffm.

An Rinde am Innfall bei St. Moritz (Laurer).

Toninia coeruleonigricans (Lightf.) Th. Fr.

Auf Kalkboden. St. Moritzer Alp (Laurer), Crasta da Staz (Rübel).

Lopadium pezizoideum (Ach.) Kbr.

Über Moosen und auf Erde. Oberhalb St. Moritz an den Stahlquellen und an den Berninahäusern (Laurer).

Rhizocarpon geographicum (L.) DC.

Überall am Urgebirgsgestein häufig.

Cladonia alpestris (L.) Rabh.

Auf der Erde zwischen Steinen, im Gerölle der Gletscherbäche, in Felsritzen sehr häufig. In der Nähe des Hospizes, am Cambrenagletscher (Lindau), am Rosatsch bei St. Moritz (Laurer).

C. botrytes (Hag.) Willd.

Auf alten Stümpfen bei St. Moritz (Laurer).

C. cenotea (Ach.) Schaer. *α* **crossota** (Ach.) Nyl.

An alten Arvenstümpfen im Rosegtal (Lindau).

C. coccifera (L.) Willd.

Auf der Erde an den Berninahäusern (Laurer).

C. cornuta (L.) Schaer.

Auf der Erde zwischen Moosen. Am Rosatsch bei St. Moritz (Laurer), im Rosegtal (Lindau).

C. deformis Hoffm.

Auf der Erde in den Wäldern um St. Moritz und Pontresina (Wartmann) (Wartm. et Wint. Schweiz. Kryptog. 351, 736).

C. degenerans Flk.

Auf der Erde zwischen Moosen in den Wäldern häufig, in der Höhe in Felsritzen usw. Bei St. Moritz, Campfer, Pontresina (Laurer), im Rosegtal, am Cambrenagletscher in Felsritzen (Lindau).

C. digitata Schaer.

Auf der Erde zwischen Moosen, in Steinritzen und zwischen Geröll. Im Rosegtal, beim Hospiz überall (Lindau), an Urgestein des Sassal Masone, 2700 m (Braun), am Cambrenagletscher (Lindau), Alp Bondo an den obersten Lärchen, 2270 m (Rübel).

C. furcata (Huds.) Schrad.

Auf der Erde im Walde und an Torfstichen. Im Rosegtal, bei St. Moritz oberhalb des Sees am Rosatsch (Laurer).

C. gracilis (L.) Willd.

Im Gebiet häufig zwischen Moosen, auf der Erde zwischen Geröll, in den höheren Lagen häufig nur steril mit braungrünen, großen Lappen. Die var. *chordalis* (Flk.) Schaer. im Rosegtal, am Lago Bianco (Lindau), die var. *elongata* (Jacq.) Flk. im Rosegtal, vielfach am Hospiz (Lindau), Alp Bondo, 2270 m (Rübel).

C. papillaria (Ehrh.) Hoffm.

Auf der Erde trockener Matten, in Gesteinsritzen, zwischen Geröll. Am Hospiz sehr häufig, Sassal Masone (Lindau).

C. pyxidata (L.) Fr.

Auf der Erde zwischen Moosen, in der Höhe in Felsritzen und zwischen Geröll, meist sehr trocken und exponiert wachsend, fast nur steril mit fast kupferbraunen, dichten Lagerlappen. In der var. *neglecta* (Flk.) Mass. gemein in der Nähe des Hospizes, im Rosegtal (Lindau), bei St. Moritz (Laurer), die var. *chlorophaea* Flk. bei St. Moritz am Rosatsch (Laurer).

C. rangiferina (L.) Web.

Auf der Erde oder Steinen zwischen Moosen im Rosegtal (Lindau), Alp Bondo, 2270 m (Rübel).

C. uncialis (L.) Web.

Auf der Erde auf trockenen Matten. Hospiz gegen Pizzo Campascio hin (Lindau).

C. verticillata (Ach.) Flk.

Auf der Erde in der Nähe von Steinen am Lago Bianco (Lindau).

Stereocaulon alpinum Laur.

Auf der Erde, zwischen Bachgeröll, namentlich an Gletscherbächen am Hospiz überall sehr häufig (Lindau), am Flazbach bei Samaden (Braun), Piz Rosatsch, 2750 m (Rübel), Piz Trovat, 3150 m, Sassal Masone, 2850 m (Braun).

Gyrophora anthracina (Wulf.) Kbr.

An Urgestein bei Pontresina, am Morteratschgletscher, am Fußsteig nach St. Moritz, am Rosatsch bei St. Moritz (Laurer).

G. cirrhosa (Hoffm.) Wain. (= *G. spodochroa* [Ehrh.] Ach.).

An anstehenden Urgesteinsfelsen im Rosegtal (Lindau, Laurer), Morteratschgletscher (Laurer, Rübel), Rosatsch (Laurer), Sassal Masone (Lindau).

G. cylindrica (L.) Ach.

An Urgestein überall gemein. Bei Pontresina (Laurer), überall am Hospiz (Lindau), Piz Rosatsch, Südosthang 2750 m, Alp Bondo, 2300 m, Isla Persa (Rübel), Gipfel des Lagalb, 2960 m (Schröter).

Als form. *glacialis* Lindau möchte ich eine Form unterscheiden, die von Schröter und Rübel auf dem Munt Pers, 3200 m, gefunden worden ist. Sie besitzt nur sehr kleine, anliegende Lappen, die durch Wind und Schnee am oberen Rande abgefegt worden sind. Die Form verdient genauere Untersuchung mit besserem Material, als ich bisher sehen konnte.

G. deusta (L.) Flot.

An Urgestein. Am Hospiz häufig, Cambrenagletscher (Lindau), bei Pontresina (Laurer, Rübel), Rosatsch bei St. Moritz (Laurer), Alp Bondo, 2270 m, Piz Rosatsch, 2750 m, Piz Tschierva 3564 m (Rübel).

G. hyperborea (Hoffm.) Mudd.

An Urgesteinsfelsen bei Pontresina, Rosegtal, Rosatsch und Innfall bei St. Moritz (Laurer).

G. polyphylla (L.) Kbr.

An Urgesteinsblöcken. Bei Pontresina am Fußweg nach St. Moritz (Laurer), am Hospiz, Cambrenagletscher (Lindau).

G. vellea (L.) Ach.

An Urgesteinsfelsen. Rosatsch über St. Moritz (Laurer), Rosegtal (Laurer, Lindau), Piz Lagalb, 2700 m (Rübel).

Acarospora chlorophana (Wahlb.) Mass.

An Urgestein ob dem Scheibenstand bei Pontresina, 2000 m (Rübel), am Roseg oberhalb St. Moritz (Laurer).

A. fuscata (Schrad.) Arn.

An Urgesteinsblöcken beim Hospiz (Lindau).

A. squamulosa (Schrad.) Th. Fr.

An Urgestein am See bei St. Moritz (Laurer).

Collema multifidum (Scop.) Schaer.

Über Moosen auf der St. Moritzer Alp (Laurer).

C. rupestre (L.) Wain.

An feuchten Felsen unterhalb Alp Ota (Lindau).

Parmeliella triptophylla (Ach.) M. Arg.

Auf der Erde im Rosegtal (Laurer).

Pannaria pezizoides (Web.) Lightf. (= *P. brunnea* [Sw.] Nyl.).

Auf der Erde, oft in Gesteinsritzen. Oberhalb St. Moritz (Laurer), am Cambrenagletscher (Lindau).

Psoroma hypnorum (Dicks.) Hoffm.

Auf der Erde über Moosen am Rosatsch bei St. Moritz (Laurer), im Rosegtal (Lindau), Pastura di Lagalb, Sassal Masone (Lindau).

Lobaria linita (Ach.) Wain.

Auf der Erde zwischen Geröll ob des Kurhauses von St. Moritz (Wartmann) (Wartmann in Winter Schweiz. Krypt. 738).

Solorina crocea (L.) Ach.

Auf der Erde zwischen Steinen. Sassal Masone bis 2850 m (Lindau, Braun), Munt Pers, 3190 m (Rübel).

S. saccata (L.) Ach.

Auf Erde am Diavolezzagrat, 2710 m (Schröter und Rübel).

Peltigera aphthosa (L.) Hoffm.

Auf der Erde über Moosen und bemoosten Steinen im Rosegtal (Laurer, Lindau), bei St. Moritz (Laurer).

P. canina (L.) Hoffm.

Auf Erde am Pedmunt bei Samaden, 1740 m (Braun).

P. malacea (Ach.) Fr.

Auf der Erde am Innfall und Rosatsch bei St. Moritz (Laurer), im Rosegtal (Laurer, Lindau), ob den Berninahäusern, 2000 m, Sassal Masone, 2900 m (Braun), Fuorcla Lagalb, 2500 m (Schröter und Rübel).

P. rufescens Hoffm.

Auf Erde und über Steinen am Hospiz und Cambrenagletscher (Lindau), Piz Alv in 2920—2970 m (Schröter u. Rübel).

P. venosa (L.) Hoffm.

Auf der Erde am Rosatsch bei St. Moritz (Laurer), am Sassal Masone (Lindau).

Lecanora atra (Huds.) Ach.

An Urgesteinsfelsen bei St. Moritz am See (Laurer), an alten Lärchenholzzäunen im Rosegtal (Lindau).

L. atrynea (Ach.) Arn.

An Holz von Lärchen auf der St. Moritzer Alp und bei Pontresina (Laurer).

L. subfusca (L.) Ach.

An Holz und Zäunen bei St. Moritz (Laurer), Holz der Galerien am Berninapaß, an *Rhododendron ferrugineum* und *Juniperus Sabina* auf Alp Grüm, an alten Lärchenholzzäunen und Birkenästen im Rosegtal (Lindau).

L. symmicta Ach.

Auf dem Holz der Galerien am Berninapaß (Lärchen), wohl aber von unten heraufgeschleppt (Lindau).

L. varia (Ehrh.) Nyl.

An Lärchenholz bei St. Moritz und Pontresina häufig (Laurer), an alten Lärchenholzzäunen im Rosegtal (Lindau), Holz der Galerien am Berninapaß (Lindau).

L. (Placodium) chrysoleucum (Sm.) Ach.

An Urgesteinsfelsen bei St. Moritz (Laurer), bei Pontresina (Hieronymus, Laurer, Rübel).

L. (Placodium) circinatum (Pers.) Ach.

An Urgesteinsfelsen bei St. Moritz (Laurer).

L. (Placodium) melanaspis Ach.

An Urgesteinsfelsen bei St. Moritz (Laurer), am Hospiz (Braun).

Ochrolechia pallescens (L.) Kbr.

An Rinde der Nadelbäume in den Wäldern bei St. Moritz und Pontresina (Laurer).

Icmadophila ericetorum (L.) Zahlbr.

Auf der Erde im Rosegtal (Lindau).

Haematomma ventosum (L.) Mass.

Urgesteinsfelsen am Rosatsch bei St. Moritz, am Morteratschgletscher (Laurer), Rosegtal (Lindau).

Candelariella cerinella (Flk.) Zahlbr.

Über Moosen an großen, flachen Gesteinsplatten am Hospiz (Lindau).

Parmeliopsis ambigua (Ach.) Nyl.

An Holz und Ästen. Auf Lärchenholz bei St. Moritz (Laurer), auf alten Zäunen von Larixholz, an Birkenästen und Arven im Rosegtal (Lindau), an Lärchenstümpfen auf der Alp Bondo, 2270 m (Rübel), auf dem Holz der Galerien auf der Paßhöhe (Lindau), auf Zirbenstümpfen und *Rhododendron ferrugineum* auf der Alp Grüm (Lindau).

P. hyperopta (Ach.) Arn.

Auf Larixholz in den Wäldern bei St. Moritz und Pontresina (Laurer), auf Arvenstümpfen im Rosegtal (Lindau).

Parmelia conspersa (Ehrh.) Ach.

An Urgesteinsfelsen am Hospiz und im Rosegtal (Lindau).

P. encausta (Sm.) Ach.

An Urgesteinsfelsen im ganzen Gebiet häufig. St. Moritz (Laurer), Rosegtal (Lindau), Aguagliouls (Rübel), Alp Bondo, 2300 m, Sassal Masone, 2800 m (Rübel), Las Sours, 2950 m (Rübel), am Hospiz gemein (Lindau).

P. farinacea Bitter.

An alten Zäunen aus Lärchenholz im Rosegtal (Lindau).

P. furfuracea (L.) Ach.

An alten Zäunen von Lärchenholz und an Birkenästen im Rosegtal (Lindau), Alp Bondo an Lärchen, 2270 m (Rübel), an Holz der Galerien auf der Paßhöhe (Lindau).

P. glabra (Schaer.) Nyl.

An Zweigen von *Rhododendron ferrugineum* und *Juniperus Sabina* auf Alp Grüm (Lindau).

P. olivacea (L.) Ach.

An Rinde von Lärchen bei St. Moritz (Laurer), an Birkenästen im Rosegtal (Lindau).

P. omphalodes (L.) Ach.

An Urgesteinsfelsen im Rosegtal und beim Hospiz (Lindau). Die var. *panniformis* Ach. im Rosegtal (Laurer).

P. physodes (L.) Ach.

An alten Zäunen von Lärchenholz, an Birkenästen, an Stümpfen und Rinde von Arven im Rosegtal (Lindau).

P. pubescens (L.) Wain. (= *P. lanata* Wallr.).

Auf Urgesteinsfelsen gemein bei St. Moritz (Laurer), Rosegtal (Lindau), Gemsfreiheit 3100 m, Aguagliouls 2500 m, Las Sours, 2950 m, Piz Tschierva, 3564 m (Rübel).

P. saxatilis (L.) Ach.

An Urgesteinsblöcken im Rosegtal (Lindau, Laurer), im Wald Pedmunt, 1740 m (Braun). Die var. *sulcata* (Tayl.) an alten Zäunen aus Lärchenholz im Rosegtal (Lindau).

P. stygia (L.) Ach.

An Urgesteinsfelsen am Rosatsch bei St. Moritz (Laurer), bei Pontresina (Hieronymus), Rosegtal (Laurer), am Cambrenagletscher (Lindau), Val Torta, 2700 m, Las Sours, 2950 m (Rübel), Gipfel des Lagalb, 2960 m (Schröter).

P. tristis (Web.) Nyl.

An Urgesteinsfelsen im Rosegtal (Lindau).

Cetraria cucullata (Bell.) Ach.

Auf der Erde, oft zwischen Moosen. Bisher nur vom Rosatsch bei St. Moritz, von Rosatsch gegenüber Campfer und vom Walde bei Pontresina am Rosegtal (Laurer).

C. glauca (L.) Ach.

Am Holz der Galerien beim Hospiz, 2320 m (Lindau). Ich glaube kaum, daß die Art so hoch über der Baumgrenze sonst zu finden ist. Es wäre möglich, daß sie mit den Stämmen vom Tale aus verschleppt ist.

C. islandica (L.) Ach.

Am Boden zwischen Steinen, offene Stellen der Matten, in Ritzen exponierter Felsen meist in größeren Rasen vorkommend. Im Gebiet gemein. Hospiz (Lindau), Alp Bondo an Lärchen, 2270 m (Rübel), St. Moritz (Laurer).

Es finden sich, oft in demselben Rasen, alle Übergänge von den breitlappigen Formen zu den schmalblättrigen, rinnenförmig gebogenen.

C. juniperina Ach.

Über Moose auf der St. Moritzer Alp (Laurer).

C. nivalis (L.) Ach.

An trockenen Felsen, besonders gern in Ritzen oder am Grunde. Wohl überall häufig. Beim Hospiz gemein (Lindau, Rübel), Rosegtal (Lindau).

C. pinastri (Scop.) Fr.

An Lärchen und Birkenästen, an alten Zäunen aus Lärchenholz. Rosatsch, St. Moritzer Alp (Laurer), Rosegtal (Lindau), Alp Bondo, 2270 m (Rübel).

Evernia prunastri (L.) Ach.

An Birkenästen im Rosegtal (Lindau).

Letharia vulpina (L.) Wain.

An alten Lärchen und Zäunen sehr häufig. St. Moritz (Laurer), Rosegtal (Laurer, Lindau), Alp Bondo, 2270 m (Rübel).

Dufourea ramulosa Hook. (= *D. muricata* Laur.).

Auf der Erde der St. Moritzer Alp (Laurer).

Alectoria jubata (L.) Nyl.

An Ästen der Nadelhölzer (Arve, Lärche), an alten Zäunen, an Urgesteinsblöcken im ganzen Gebiet häufig. Am Hospiz auf schneefreien Blöcken (Lindau), Alp Bondo, 2270 m (Rübel), Rosegtal (Laurer, Lindau), am Rosatsch bei St. Moritz (Laurer).

A. ochroleuca (Ehrh.) Nyl.

Auf dem Boden, namentlich zwischen Steinen, wohl überall in höheren Regionen. Am Hospiz häufig (Lindau), Alp Bondo, 2270 m (Rübel), Munt Pers, 3200 m (Rübel), Piz Languard, Gipfel (Laurer).

Ramalina polymorpha Ach.

An Blöcken von Urgestein am Innfall bei St. Moritz (Laurer), am Hospiz (Lindau).

Usnea dasypoga (Ach.) Nyl. var. **plicata** (Hoffm.) Hue.

An Arvenästen im Rosegtal (Lindau).

U. hirta (L.) Hoffm.

An alten Zäunen an Lärchenholz und Birkenästen im Rosegtal (Lindau).

Thamnolia vermicularis (Sw.) Ach.

Zwischen Gras auf trockenen Grasstellen am Hospiz (Lindau), Munt Pers, 3200 m (Rübel).

Blastenia ferruginea (Huds.) Kbr.

Bisher meist nur in der forma *saxicola* (Mass.) gefunden. Am Seeufer bei St. Moritz auf Urgestein (Laurer), Gipfel des Lagalb, 2960 m (Schröter).

Die Form *muscicola* (Schaer) sammelte Laurer am Rosatsch gegenüber Campfer.

Caloplaca chalybaea (Fr.) Th. Fr.

Auf Kalk am Rosatsch bei St. Moritz (Laurer).

C. citrina (Hoffm.) Th. Fr.

Auf Knochen beim Hospiz (Lindau).

C. elegans (Lk.) Th. Fr.

Auf Urgestein und Kalk im ganzen Gebiet häufig. St. Moritzer Alp (Laurer), Hospiz (Lindau, Braun), Alp Grüm (Lindau), Berninahäuser (Braun), Piz Alv, 2976 m, Val Torta, 2700 m, Lagalb, 2962 m, Val Arlas, 2200 m, Las Sours, 2950 m, Isla Persa (Rübel).

C. fuscolutea (Dicks.) Mass.

Über Moosen bei St. Moritz, St. Moritzer Alp, Rosatsch gegenüber Campfer (Laurer).

C. gilva (Hoffm.) Zahlbr. (= *C. cerina* [Ach.] Th. Fr.).

Über Moosen auf der St. Moritzer Alp (Laurer).

C. Jungermanniae (Vahl) Th. Fr.

In Gesteinsritzen auf Erde und über Moosen bei Sassal Masone, am Lago Bianco (Lindau).

C. subsimilis Th. Fr.

Auf Urgestein am Gipfel des Lagalb, 2960 m (Schröter).

Xanthoria lychnea (Ach.) Fr.

An Holz und Ästen der Lärchen, sowie an alten Zäunen aus Lärchenholz in den Wäldern von St. Moritz, Pontresina, Rosegtal häufig (Laurer, Lindau).

Buellia insignis (Naeg.) Kbr.

In der var. *muscorum* Hepp im Walde bei St. Moritz, am Morteratschgletscher häufig (Laurer). Auf Holz von Lärchen in der var. *corticicola* Kbr. am Innfall bei St. Moritz und bei Pontresina (Laurer).

B. leptocline (Flot.) Kbr.

Auf Urgestein am Piz Lagalb, 2960 m (Schröter).

B. myriocarpa (DC.) Mudd.

An Holz und Rinde der Lärchen. Bei Pontresina und St. Moritz (Laurer), an den Galerien beim Hospiz (Lindau).

B. parasema (Ach.) Th. Fr.

Auf Holz von Lärchen, über Moosen und Erde besonders in Steinritzen. Bei St. Moritz häufig und im Berninabachtal (Laurer), im Rosegtal (Lindau), in der Nähe des Hospizes am Lagalb, Sassal Masone, Lago Bianco usw. (Lindau).

Rinodina mniaraea (Ach.) Th. Fr.

Auf Erde und über Moosen und Pflanzenresten am Rosatsch bei St. Moritz, Morteratschgletscher, Rosegtal (Laurer), Pastura di Lagalb, Cambrenagletscher (Lindau).

R. turfacea (Wahlbg.) Th. Fr.

Auf Standorten wie vorige Art. St. Moritzer Alp, Morteratschgletscher (Laurer), Sassal Masone (Lindau).

Physcia caesia (Hoffm.) Fr.

An Felsen der St. Moritzer Alpe (Lauber), an alten Zäunen von Lärchenholz im Rosegtal (Lindau).

Flechtenparasiten.

Scutula epiblastematica (Wallr.) Rehm.

Auf *Peltigera malacea* im Rosegtal (Lindau).

Elftes Kapitel: Fungi, Pilze.

Von Dr. A. Volkart.

Phycomycetes.

Synchytrium aureum Schröt. Auf *Hippocrepis comosa* L. Heutal, v. Lagerheim (Magnus 1891).

Albugo candida (Pers.) O. Ktze. Auf *Capsella Bursa pastoris* (L.) Med. Berninahospiz 2300 m[1]).

Plasmopara nivea (Ung.) Schröt. Auf *Aegopodium Podagraria* L.[2]) Pontresina, Magnus (1891); auf *Ligusticum Mutellina* (L.) Crtz. Pontresina, v. Lagerheim (Magnus 1891).

Peronospora effusa (Grév.) Rabh. Auf *Chenopodium Bonus Henricus* L. Alp Muragl 2000 m, Volkart.

P. Violae D. By. Auf *Viola biflora* L. Pontresina, v. Lagerheim (Magnus 1891).

Ustilagineae.

Ustilago Bistortarum (DC.) Kcke. Auf *Polygonum Bistorta* L. Champagna Samaden 1730 m.

U. marginalis (Rabh.) Lév. Auf *Polygonum Bistorta* L. Pontresina, v. Lagerheim, Magnus, F. v. Tavel, Brefeld (Schellenberg 1911), Punt Muragl 1750 m, Volkart, Champagna Samaden 1750 m.

U. violacea (Pers.) Tul. Auf *Silene nutans* L. Pontresina, Magnus (1891), auf *Dianthus superbus* L. Heutal, Ed. Fischer (Schellenberg 1911).

Sphacelotheca borealis (Clint.) Schellenberg. Auf *Polygonum Bistorta* L. Pontresina, Magnus (1891).

S. Polygoni vivipari Schellenberg. Auf *Polygonum viviparum* L. Berninahospiz 1907 u. 1909, Schellenberg (1911).

Cintractia Caricis (Pers.) Mgn. Auf *Carex rupestris* Bell. Piz Alv 2400 m, C. Schröter, Alp Bondo 2150 m; auf *C. curvula* All. Isla Persa 2730 m; auf *C. limosa* L. Stazersee 1840 m; auf *C. sempervirens* Vill.

---

[1]) Wo kein Finder genannt ist, wurde der Pilz von Rübel und Braun gesammelt.

[2]) *Aegopodium Podagraria* kommt in Pontresina nicht vor; es liegt also hier wohl eine Standortsverwechslung vor. Das gleiche gilt für *Puccinia Aegopodii*, *Protomyces macrosporus* und *Phyllachora Podagrariae*. R.

Piz Alv 2500 m, C. Schröter; Rosegfels unterhalb Sass Nair 2000 m; Albrishang 2220 m; auf *Elyna myosuroides* (Vill.) Fritsch. Massenhaft am Piz Alv 2480 m, C. Schröter, Bernina, Schellenberg (1911), Clavadels, Rosegtal, Schröter u. Rübel; auf *Cobresia bipartita* (Bell.) Dalla Torre, Arlashang 2450 m.

Schizonella melanogramma (DC.) Schröt. Auf *Carex sempervirens* Vill. Bernina, Schellenberg (1911); Val minor 2250 m.

Urocystis sorosporioides Kcke. Auf *Anemone alpina sulfurea* L. Heutal, Fuckel, Appel, Schellenberg, Semadeni (Schellenberg 1911), am Piz dels Lejs 2350 m, Brockmann (1907).

U. Junci Lagerh. Auf *Juncus filiformis* L. Am Berninabach bei der Säge, Pontresina und am Stazersee 1812 m, v. Lagerheim (1888).

U. Agropyri (Preuss.) Schröt. Auf *Poa laxa* Hänke. Piz Lagalb 2960 m.

Entyloma Matricariae Rostr. Auf *Chrysanthemum alpinum* L. Rosegtal, v. Lagerheim (Magnus 1891), Alp Muragl 2000 m, Volkart.

E. microsporum (Ung.) Schröt. Auf *Ranunculus breyninus* Crtz. Stazeralp bei Pontresina, Magnus (1891).

Schinzia digitata (Lagerh.) Mgn. Auf *Juncus* »*articulatus* L.« Rosegtal, v. Lagerheim (1888).

Sch. Aschersoniana Mgn. Auf *Juncus bufonius* L. Am Stazersee 1812 m massenhaft, v. Lagerheim (1888).

Uredineae.

Uromyces Veratri (DC.) Wt. I. Auf *Adenostyles Alliariae* (Gouan) Kerner. Val Roseg 2000 m, Muottas da Pontresina 2000 m.

U. lapponicus Lagerh. I. Auf *Astragalus alpinus* L. Val d'Arlas bei der Mündung des Diavolezzabaches 2200 m, Brockmann (1907), Val Roseg 1850 m.

U. minor Schröt. III. Auf *Trifolium pratense* L. *nivale* Sieb. Pontresina, Magnus (1891, s. auch Fischer 1904).

U. Hedysari obscuri (DC.) Wt. I u. III. Auf *Hedysarum obscurum* L. Um Pontresina nach dem Roseggletscher hin, Fuckel (1876); Berninapaß, Wurth (1904).

U. Anthyllidis (Grév.) Schröt. II. Auf *Anthyllis Vulneraria* L. Piz Alv 2300 m.

U. scutellatus (Schrank.) Lév. III. Auf *Euphorbia Cyparissias* L. Bei Pontresina und beim Roseggletscher, Magnus (1891), Schafberg 2200 m, »überall gemein« J. Braun.

U. Alchimillae (Pers.) Wt. II. Auf *Alchimilla pratensis* Schmidt. Um Pontresina häufig, Magnus (1891), Schafberg 2200 m.

U. Primulae Fuck. I. Auf *Primula hirsuta* All. Bernina 2300 m (»nicht selten« J. Braun).

U. Primulae integrifoliae (DC.) Lév. I. Auf *Primula integrifolia* L. Lagalb 2400—2500 m.

U. Phyteumatum (DC.) Ung. I. Auf *Phyteuma spicatum* L. (?)[1]. Bei Pontresina, MAGNUS (1891); am Abhang des Cambrena beim Lago bianco, F. THOMAS (MAGNUS 1891); auf *Ph. pedemontanum* R. Schulz. Osthang des Piz d'Arlas 2400 m, BROCKMANN (1907); auf *Ph. hemisphaericum* L. Isla persa 2600 m, C. SCHRÖTER; auf *Ph. betonicifolium* Vill. Schafberg 2300 m.

U. Cacaliae (DC.) Ung. III. Auf *Adenostyles Alliariae* (Gouan) Kern. Am Eingang des Rosegtales, ED. FISCHER (1904); Muottas da Pontresina 2000 m.

U. Solidaginis (Sommf.) Niessl. III. Auf *Solidago Virga-aurea* L. Pontresina, G. WINTER (1890), MAGNUS (1891); Alp Bregaglia 2150 m, BROCKMANN (1907); Berninaheutal 2200 m, C. SCHRÖTER.

U. Silenes (Schlechtd.) Fuck. II u. III. Auf *Silene nutans* L. Punt Muragl 1800 m, VOLKART.

Puccinia Trollii Karst. III. Auf *Trollius europaeus* L. Wälder bei Pontresina, F. v. TAVEL (ED. FISCHER 1904).

P. Pulsatillae (Opiz) Rostr. III. Auf *Anemone vernalis* L. Berninaheutal, FUCKEL (1876), G. v. LAGERHEIM (ED. FISCHER 1904).

P. Cari-Bistortae Kleb. II u. III. Auf *Polygonum Bistorta* L. Sehr verbreitet um Pontresina, MAGNUS (1891).

P. Polygoni vivipari Karst. II u. III. Auf *Polygonum viviparum* L. Bei Pontresina, MAGNUS (1891); Osthang am Piz d'Arlas 2400 m (BROCKMANN 1907); Piz Alv 2450 m, C. SCHRÖTER u. J. BRAUN.

P. Mei-mamillata Semad. II u. III. Auf *Polygonum viviparum* L. Le Gessi 2100 m.

P. Aegopodii (Schum.) Lk. III. Auf *Aegopodium Podagraria* L. Pontresina, MAGNUS (1891).

P. Astrantiae Kalchbr. III. Auf *Astrantia minor* L. Rosegtal, v. LAGERHEIM (MAGNUS 1891).

P. Imperatoriae Jacky. III. Auf *Peucedanum Ostruthium* (L.) Koch. Südhang des Piz Lagalb 2450 m, BROCKMANN (1907), Muottas da Pontresina 1950 m.

P. enormis Fuck. III. Auf *Chaerophyllum Villarsii* Koch. Bei Pontresina, MAGNUS (1891).

P. Pimpinellae (Str.) Wt.? III. Auf *Ligusticum Mutellina* (L.) Crtz. Bei Pontresina, MAGNUS (1891).

P. Acetosa (Schum.) Kcke. II. Auf *Rumex arifolius* All. Pontresina, MAGNUS (1891).

---

[1] Wird *Ph. betonicifolium* gewesen sein, da *Ph. spicatum* bei Pontresina und am Cambrena nicht vorkommt. R.

P. alpina Fuck. III. Auf *Viola biflora* L. Bei Pontresina, Magnus (1891).

P. Rübelii nova species. *Puccinia* (*Micropuccinia*) soris rotundis vel oblongis, petiolis et foliis insidentibus, praecipue hypophyllis, epidermidem mox scindentibus, badiis; teleutosporis ellipsoideis, 28—53 μ longis et 17—24 μ crassis (plerisque 37—39 μ longis et 20—21 μ crassis), apice rotundatis, minime papillatis et in media non constrictis, minutissime reticulatim sculptis, poris uno in apice altero proximo parieti mediano. (Fig. 15.)

Habitat folia *Violae pinnatae* in montibus Vallis Engadinae Superioris (ad Oeni Caput) non raro.

Diese neue Form von *Puccinia*, die Josias Braun am 28. August 1905 im Kalkgeröll des Piz Alv bei 2250 m sammelte und die ich schon früher vom Ofenberg (leg. Dr. St. Brunies) erhielt, unterscheidet sich von der nahe verwandten *Puccinia alpina* Fuck. durch viel kürzere, dafür etwas breitere, in der Mitte gar nicht eingeschnürte Sporen mit viel geringerer Scheitelverdickung. Um die Unterschiede in den Massen ganz sicher zu stellen, habe ich von den zwei mir vorliegenden Exsiccaten sowie von drei verschiedenen aus Graubünden stammenden Exemplaren von *P. alpina* die Länge, Breite und relative Breite (Breite in % der Länge) von je 100 Sporen gemessen und berechnet, dabei natürlich jede Auswahl unter den Sporen vermeidend. Von diesen Messungen bestimmte ich das Mittel (M), die mittlere Abweichung (Standard deviation; $\sigma = \pm \sqrt{\frac{\Sigma p a^2}{n}}$), den mittleren Fehler ($m = \sigma / \sqrt{n}$) und den Variationskoeffizienten (σ in % von M). Die für die Standardabweichung gefundenen Zahlen übergehe ich hier, da sie, wenn $n = 100$, stets genau zehnmal größer sind als der mittlere Fehler m. Ebenso teile ich auch die Variationskoeffizienten nicht mit, da sich aus ihnen keine größere Variabilität für eine der beiden Formen erkennen läßt. Die Mittelwerte und mittleren Fehler für Länge, Breite und relative Breite der Sporen der beiden Formen betragen:

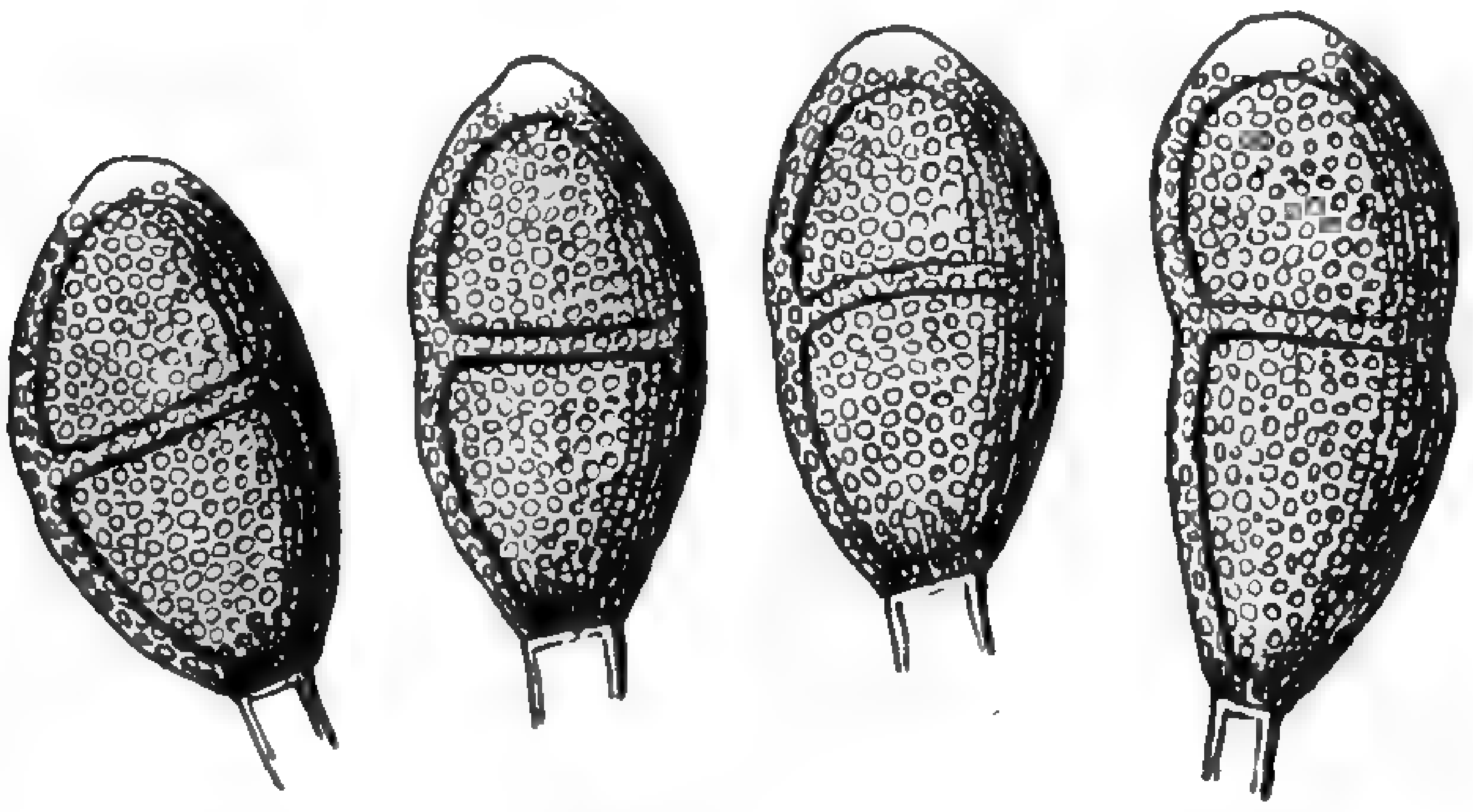


Fig. 15. *Puccinia Rübelii* nov. spec. Teleutosporen. 600/1.

	Länge	Breite	Relative Breite
1. *Puccinia alpina* Fuck.			
a. Fürstenalp	**43.41** μ ± 0.373	**19.66** μ ± 0.144	**45.70** % ± 0.638
b. Roffla	**45.49** μ ± 0.344	**19.23** μ ± 0.118	**42.53** % ± 0.505
c. Arosa	**44.43** μ ± 0.382	**19.93** μ ± 0.154	**45.28** % ± 0.661
2. *Puccinia Rübelii* nov. spec.			
a. Ofenberg	**37.20** μ ± 0.384	**20.81** μ ± 0.132	**56.65** % ± 0.742
b. Bernina	**39.23** μ ± 0.297	**20.47** μ ± 0.119	**52.52** % ± 0.503

Daraus ergeben sich folgende mittlere Fehler der kleinsten Differenzen ($M_1 - M_2$, $\pm \sqrt{m_1^2 + m_2^2}$):

Sporenlänge (*P. alpina* von der Fürstenalp und *P. Rübelii* von der Bernina) 4.18 μ ± 0.507 μ;

Sporenbreite (*P. Rübelii* von der Bernina und *P. alpina* von Arosa) 0.54 μ ± 0.194 μ.

Relative Sporenbreite. (*P. Rübelii* von der Bernina und *P. alpina* von der Fürstenalp) 6.82 % ± 0.812 %. Es ist somit ein durchgreifender Unterschied in der Länge und relativen Breite der Sporen der beiden Formen sichergestellt und für die absolute Breite sehr wahrscheinlich gemacht. Die Dicke der Membran am Scheitel der Spore beträgt bei *P. alpina* (Roffla) im Mittel von 30 Messungen 5.42 μ ± 0.115 μ, bei *P. Rübelii* (Ofenberg) 3.71 μ ± 0.097 μ. (*P. Fergussoni* Berk. u. Br. unterscheidet sich durch glatte Sporen mit deutlicher Einschnürung und hoher Scheitelpapille. Auch sind ihre Sporen kleiner (Vestergr. Micr. rar. select. No. 1463, n = 30; Sporenlänge: 32.666 ± 0,880 μ; Breite: 14.233 ± 0.220 μ; relative Breite: 44,466 ± 1.780 μ; Scheitelverdickung 5.400 ± 0.161 μ) und sie variieren wenigstens in der Länge stärker; der Variationskoeffizient beträgt hier für die Sporenlänge 14.76 %, bei *P. alpina* 8.58, 7.57 und 8.59 % und bei *P. Rübelii* 10.32 und 7.58 %). Infektionsversuche, die keinen entscheidenden Wert haben, wenn sie nicht gleichzeitig kreuzweise mit beiden Formen ausgeführt werden, konnte ich nicht anstellen.

P. Geranii silvatici Karst. III. Auf *Geranium silvaticum* L. Pontresina, Magnus (1891), Rosegtal, Ed. Fischer (1904).

P. Epilobii tetragoni (DC.) Wt. I. Auf *Epilobium* spec. Rosegtal 1950 m.

P. Dubyi Müll. Arg. III. Auf *Androsace alpina* (L.) Lam. Val minor 2300 m, C. Schröter.

P. Gentianae Strauss. Pontresina, Magnus (1891); II u. III. Auf *Gentiana Kochiana* Perr. u. Song. unterhalb Pontresina, Ed. Fischer (1904).

P. conglomerata (Strauss) Kze. et Schm. III. Auf *Homogyne alpina* Cass. Pontresina, Magnus (1891), F. v. Tavel (Ed. Fischer 1904), Stazerwald bei Pontresina, C. Schröter.

P. expansa Lk. III. Auf *Senecio Doronicum* L. Pontresina, Magnus (1891); Rosegtal, v. Lagerheim (Magnus 1891); am Weg zur Fuorcla Surlej, Ed. Fischer (1904), Cambrena 2400 m.

P. Bellidiastri Wt. III. Auf *Bellidiastrum Michelii* Cass. Heutal, G. v. Lagerheim (Ed. Fischer 1905).

P. Willemetiae Bub. I. Auf *Willemetia stipitata* (Jacq.) Cass. Pontresina 1880 m.

P. Tragopogi (Pers.) Corda. III. Auf *Tragopogon pratensis* L. Pontresina 1950 m.

P. **Cirsii** Lasch. II u. III. Auf *Cirsium spinosissimum* (L.) Scop. Muottas da Pontresina, De Bary (Ed. Fischer 1905); Morteratschtal bei Pontresina, Magnus (1891), Lago bianco 2300 m.

P. **Taraxaci** (Reb.) Plowr. II, III. Auf *Taraxacum officinale* Web. Alp Muragl 2000 m, Volkart.

P. **Hieracii** (Schum.) Mart. II, III. Auf *Hieracium murorum* L. Pontresina, Magnus (1891); auf *H. vulgatum* Fr. Pontresina, Magnus (1891); auf *H. alpinum* L. Berninahospiz 2310 m, C. Schröter.

P. **Leontodontis** Jacky. II, III. Auf *Leontodon* spec., Pontresina, Magnus (1891).

P. **firma** Dietel. I. Auf *Bellidiastrum Michelii* Cass., Heutal, Fuckel (1876).

P. **Caricis frigidae** Ed. Fischer. I. Auf *Cirsium spinosissimum* (L.) Scop. Heutal 2300 m, C. Schröter.

P. **Morthieri** Kcke. III. Auf *Geranium silvaticum* L. Pontresina, Magnus (1891), Rosegtal, Ed. Fischer (1904), C. Schröter; Heutal, C. Schröter.

P. **Thlaspeos** Schub. III. Auf *Thlaspi alpestre* L. Rosegtal, v. Lagerheim (Ed. Fischer 1904); Champagna Samaden 1720 m; Punt Muragl 1750 m, Volkart.

P. **Lagerheimii** Lindroth. III. Auf *Galium asperum* Schreb. Stazerwald bei Pontresina, C. Schröter.

P. **persistens** Plowr. I. Auf *Thalictrum minus* L. Pontresina 1900.

P. **Baryana** Thüm. III. Auf *Anemone vernalis* L. Heutal, v. Lagerheim (Ed. Fischer 1904), auf *A. alpina sulfurea* L. Schafberg, v. Lagerheim (Ed. Fischer 1904).

P. **Poarum** Niels. I. Auf *Tussilago Farfara* L. Stazerwald bei Pontresina, C. Schröter; II. auf *Poa pratensis* L. Alp Muragl 2000 m, Volkart.

P. **Festucae** Plowr. I. Auf *Lonicera coerulea* L. Pontresina, G. Winter (1880), F. v. Tavel (Ed. Fischer 1904), J. Braun, C. Schröter; Schafberg 2000 m; Heutal; II. auf *Festuca rubra* L. Muottas Muragl in der Nähe von alten Aecidien auf *Lonicera coerulea* 2200 m, Volkart.

Gymnosporangium clavariaeforme (Jacq.) Rees. I. Auf *Cotoneaster integerrima* Med. Pontresina, v. Lagerheim (Ed. Fischer 1904).

G. **juniperinum** (L.) Fr. I. Auf *Sorbus aucuparia* L. Pontresina, Magnus (1891), C. Schröter; Piz Albris 2200 m.

Phragmidium Rosae alpinae (DC.) Wt. I, II, III. Auf *Rosa pendulina* L. Pontresina, Magnus (1891), F. v. Tavel (Ed. Fischer 1904), C. Schröter; Rosegtal 2000 m.

Phragmidium Rubi Idaei (Pers.) Wt. I, II, III. Auf *Rubus idaeus* L. Pontresina, Magnus (1891), F. v. Tavel (Ed. Fischer).

Triphragmium echinatum Lév. III. Auf *Ligusticum Mutellina* (L.) Crtz. Pontresina, v. Lagerheim (Ed. Fischer 1904); Piz Lagalb 2500 m, Brockmann (1907); Piz dels Lejs 2350 m, Brockmann (1907); Sassal Masone 2350 m.

Endophyllum Sempervivi (A. et S.) D. By. III. Auf *Sempervivum montanum* L. Berninahospiz, J. Braun, C. Schröter; auf *S. Wulfeni* Hoppe. Rosegtal 1950 m; auf *S. Wulfeni* × *tectorum* L. Muottas Muragl 2400 m; auf *S. arachnoideum* L. Heutal 2200 m.

Coleosporium Senecionis (Pers.) Fr. Auf *Senecio Doronicum* L. Albrishang 2200 m.

Pucciniastrum Vacciniorum (Lk.) Diet. Auf *Vaccinium Myrtillus* L. Pontresina, Magnus (1891).

Hyalopsora Polypodii (Pers.) Mgn. II u. III. Auf *Cystopteris fragilis* Bernh. Beim Roseggletscher, F. v. Tavel (Ed. Fischer).

Melampsora arctica Rostr. II u. III. Auf *Salix retusa* L. Le Gessi 2150 m; Val Arlas 2200 m.

M. alpina Juel. II, III. Auf *Salix herbacea* L. Pontresina, Magnus (1891); Berninahospiz 2400 m; Val Arlas 2300 m.

Melampsorella Cerastii (Pers.) Schröter. II, III. Auf *Cerastium caespitosum* Gilib. Pontresina, Magnus (1891).

Aecidium Ranunculacearum DC. Auf *Ranunculus geraniifolius* Pourret. Rosegtal 1850 m.

Caeoma Saxifragae (Str.) Wt. Auf *Saxifraga exarata* Vill. Bernina 2350 m; Lago bianco 2300 m; auf *S. aizoides* L. Val Arlas 2200 m.

Hymenomycetes.

Exobasidium Vaccinii (Fuck.) Wor. Auf *Vaccinium uliginosum* L. Stazersee, G. Winter (1880); auf *V. uliginosum* L., *Vitis Idaea* L. und *V. Myrtillus* L. Pontresina; sehr verbreitet, Magnus (1891); auf *Arctostaphylos Uva ursi* (L.) Sprgl. zwischen Acla und Stazersee bei Pontresina, F. Thomas (Magnus 1891). (Wohl zum Teil *E. Vacinii uliginosi* Boud.).

E. Rhododendri (Fuck.) Cramer. Auf *Rhododendron ferrugineum* L. Pontresina; sehr verbreitet, Magnus (1891).

E. Warmingii Rostr. Auf *Saxifraga aspera* L. Munt della Bescha, Pontresina, v. Lagerheim (Magnus 1891); auf *S. bryoides* L., Cambrena-Moräne, C. Schröter; auf *S. Aizoon* L., Heutal 2100 m, C. Schröter.

Typhula variabilis Rieß? *Sclerotium semen* Tode auf faulenden Blättern von *Alnus viridis* (Chaix) Lam. & DC. Bernina-Kehren 2000 m.

Hydnum repandum L. Plaun-God, Samaden, Candrian (Magnus 1891).

Polyporus pictus (Schultz) Fr. Plaun-God, Samaden, Candrian (Magnus 1891).

P. Schweinitzii Fr. Am Grunde des Stammes einer Lärche, Pontresina, Magnus (1891).

Boletus granulatus L. Plaun-God, Samaden, Candrian (Magnus 1891).

B. elegans Schum. Plaun-God, Samaden, Candrian (Magnus 1891).

Lentinus lepideus Fr. An Baumstümpfen im Walde, Rosegtal, Candrian (Magnus 1891).

Cantharellus cibarius Fr. Plaun-God, Samaden, Candrian (Magnus 1891).

Russula nigricans (Bull.) Fr. Chuozwald, Samaden, Candrian (Magnus 1891).

Lactarius deliciosus (L.) Fr. Plaun-God, Samaden, Candrian (Magnus 1891).

L. acer (Bolt.) Fr. Plaun-God, Samaden, Candrian (Magnus 1891).

Hygrophorus puniceus Fr. Plaun-God, Samaden, Candrian (Magnus 1891).

Gomphidius glutinosus (Schaeff.) Fr. var. *rosea* Fr. Plaun-God, Samaden, Candrian (Magnus 1891).

Psalliota campestris (L.) Fr. var. *vaporaria* Krombh. Acla Chuoz, Samaden, Candrian (Magnus 1891).

Inocybe lacera Fr. Im Sande am Ufer des Flazbaches, Samaden, Candrian (Magnus 1891).

Pholiota togularis (Bull.) Fr. Im Chuozwalde, Samaden, Candrian (Magnus 1891).

Mycena lactea (Pers.) Fr. Plaun-God, Samaden, Candrian (Magnus 1891).

Collybia acervata Fr. Plaun-God, Samaden, Candrian (Magnus 1891).

Tricholaena jonides (Bull.) Fr. var. *versicolor* Fr. Plaun-God, Samaden, Candrian (Magnus 1891).

Lycoperdon caelatum Bull. Pontresina und am schwarzen See oberhalb Avrona, Magnus (1891).

Bovista nigrescens Pers. Rosegtal, Magnus (1891).

Ascomycetes.

Protomyces pachydermus Thüm. Auf *Crepis paludosa* (L.) Mönch. Pontresina, v. Lagerheim (Magnus 1891).

P. macrosporus Ung. Auf *Aegopodium Podagraria* L. Pontresina, Magnus (1891).

Erysiphe graminis DC. Oidium auf *Poa pratensis* L. Alp Muragl 2000 m, Volkart.

Lasiobotrys Lonicerae (Fr.) Kze. Auf *Lonicera coerulea* L. Heutal, C. Schröter.

Nectria tuberculariiformis (Rehm) Wt. Auf *Arabis alpina* L., *Chenopodium Bonus Henricus* L. und *Ligusticum Mutellina* (L.) Crtz. Lago bianco 2300 m; auf *Achillea nana* L. Val Arlas 2300 m.

Polystigma obscurum Juel auf *Oxytropis campestris* (L.) DC., *Phaca frigida* L. und *Astragalus alpinus* L. Piz Alv.

Phyllachora Podagrariae (Roth) Karst. Auf *Aegopodium Podograria* L. Pontresina, Magnus (1891).

Ph. Poae (Fuck.) Sacc. Auf *Poa alpina* L. Berninahospiz, C. Schröter; Val Arlas.

Sordaria gigaspora Fuck. Auf Kuhmist im Heutal, Fuckel (1876).

Sporormia lagopina (Bres. pro varietate). In Schneehühnerkot auf Schnee, Alp Bregaglia 2250 m.

Herpotrichia nigra R. Hartig. Auf *Pinus montana* Mill. Albrishang 2300 m.

Strickeria ignavis (De Not.) Wt. Auf dürren Zweigen von *Lonicera coerulea* L. Samaden 1730 m.

Stigmatea Mespili Sorauer. Auf *Cotoneaster integerrima* Med. Lagalb 2500 m.

St. Alni Fuck. Auf faulenden Blättern von *Alnus viridis* (Chaix) Lam. & DC. Bernina-Kehren 2000 m.

Mycosphaerella Tassiana (De Not.) Johs. Auf *Nardus stricta* L. Lago bianco 2300 m.

M. compositarum (Awd.) Schröt. Auf *Centaurea Rhaponticum* L. Pontresina.

M. Umbelliferarum (Rabh.) Ld. Auf *Peucedanum Ostruthium* (L.) Koch. Alp da Pontresina 2100 m; auf *Ligusticum Mutellina* (L.) Crtz. Lago bianco 2300 m.

M. leptoascus (Awd.) Schröt. Auf *Bupleurum stellatum* L. Oberhalb der Wirtschaft am Roseggletscher, Winter (1880).

M. Vulnerariae (Fuck.). Auf *Anthyllis Vulneraria* L. Piz Alv 2400 m.

M. Aronici (Fuck.) Volk. Auf *Doronicum scorpioides* (L.) Willk. & Lange. Heutal, Fuckel (1876), die Konidien (*Fusicladium Aronici* [Fuck.] Sacc.) auf *D. scorpioides* (L.) Willk. & Lange. Piz Alv 2250 m; und auf *D. Clusii* (All.) Tausch. Val Arlas 2300 m.

M. anarithma (B. et Br.). Auf *Agrostis alpina* Scop. Lagalb 2600 m.

M. salicicola (Fr.). var. *borealis* Karst. Auf *Salix herbacea* L. Lago bianco 2300 m; auf *S. myrsinites* L. Bernina 2100 m.

M. minor (Karst.) Ld. Auf *Epilobium angustifolium* L. St. Gian bei Celerina 1720 m.

M. Pedicularis (Karst.). Auf *Pedicularis tuberosa* L. St. Gian bei Celerina 1720 m.

Venturia chlorospora (Ces.) Karst. Auf *Salix herbacea* L. Bernina 2400 m, Lago bianco 2300 m; auf *S. hastata* L. Pontresina 1820 m.

V. longisetosa n. sp. *V.* peritheciis hypophyllis gregatim mycelio nigro insidentibus, 45—88 μ latis, ostiolo pilis perlongis (usque ad 200 μ longis et 4 μ crassis), saepe reflexis munitis; ascis piriformibus, 23—48 μ longis 9—12 μ crassis; sporidiis octonis, distichis, bilocularibus, olivaceis vel fuscis, 9—14 μ longis, 4—5 μ crassis, loculo superiore paullulo longiore et crassiore quam inferiore; paraphysibus deficiens. (Fig. 16.)

Habitat folia putrida *Salicum aliquarum* in Alpibus Rhaetiae Primae.

Als *Venturia longisetosa* bezeichne ich eine Form, die mir schon wiederholt durch ihre konstanten Unterschiede von der gewöhnlichen *V. chlorospora* auffiel. Ich hatte sie schon früher auf der Fürstenalp (Graubünden) gefunden und fand sie wieder, wenn auch spärlich, neben der *V. chlorospora* auf faulenden Blättern von *Salix arbuscula* L., die mir vom Piz Alv 2450 m im Juli 1904 zugesandt wurden. Sie unterscheidet sich von der *V. chlorospora* durch kleinere Perithecien, die ganz oberflächlich in einem üppigen, schwarzbraunen Luftmycel sitzen, während sie bei der *V. chlorospora* immer mehr oder weniger im Blattgewebe versenkt bleiben. *V. longisetosa* bildet so mehr oder weniger ausgedehnte, russige Überzüge auf der Unterseite der Blätter. Ferner sind die Borsten am Ostiolum des Peritheciums in der Regel viel länger und oft zurückgekrümmt und es sind auch die Schläuche und namentlich die dunkleren Sporen erheblich kleiner. Über die Maße der Sporen gibt folgende Zusammenstellung (kleinste, größte und mittlere Maße) Aufschluß.

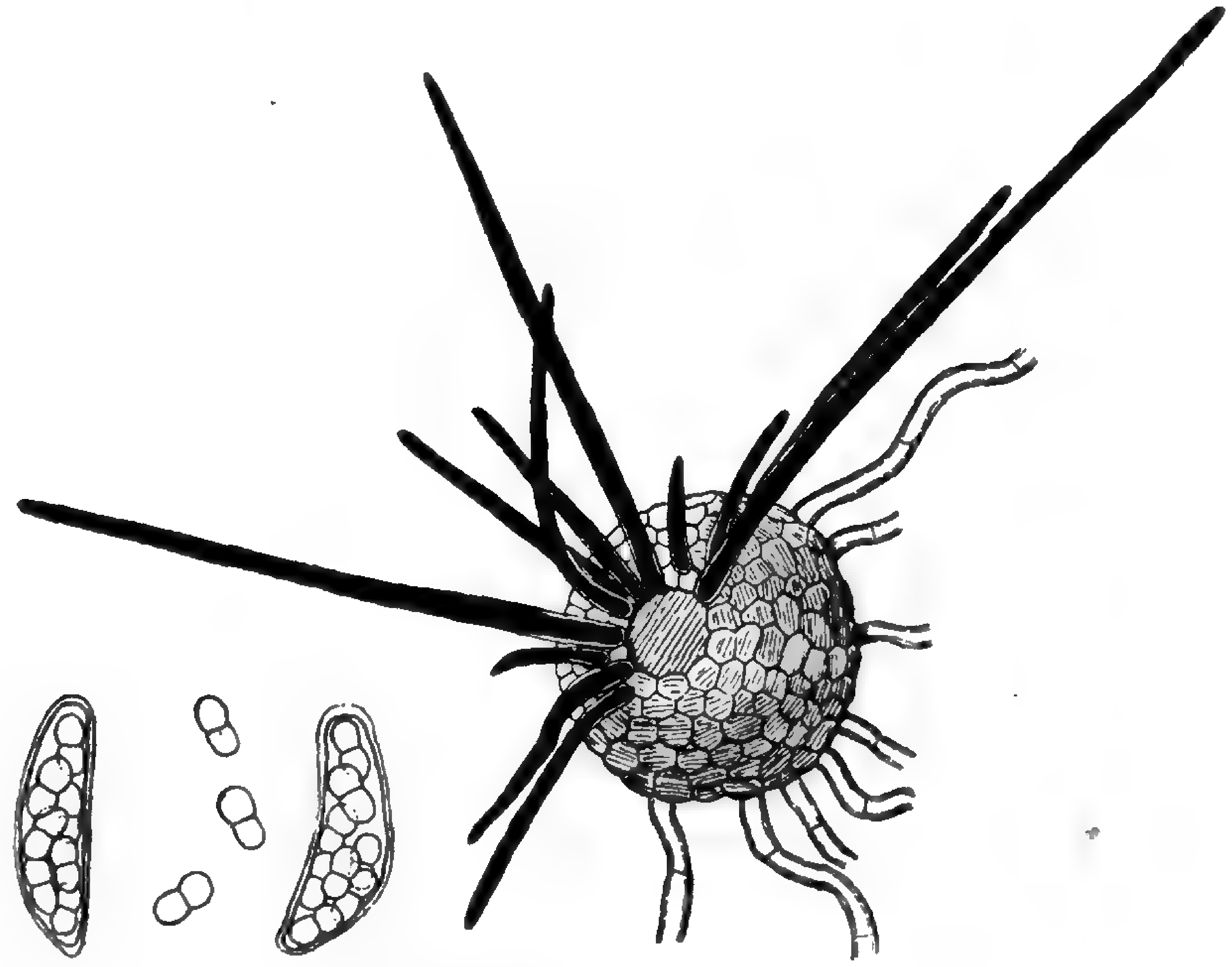


Fig. 16. *Venturia longisetosa* nov. spec. Perithecium ($^{250}/_{1}$) und Schläuche und Sporen ($^{450}/_{1}$).

Venturia longisetosa n. sp.

		Länge	Breite
auf *Salix arbuscula* L.	Piz Alv	11—14; **12.4** μ	5—5; **5.0** μ
» » *Waldsteiniana* Willd.	Fürstenalp	9—13; **11.7** μ	4—5; **5.6** μ
» » *caprea* L.	»	9—13; **10.5** μ	5—6; **5.3** μ

Venturia chlorospora (Ces.) Karst.

auf *Salix herbacea* L.	Bernina	14—18; **16.6** μ	6—8; **6.9** μ
» *reticulata* L.	Fürstenalp	16—18; **16.9** μ	6—7; **6.4** μ
» » »	Bockmattli	17—20; **18.3** μ	6—6; **6.0** μ
» *hastata* L.	Pontresina	13—14; **13.9** μ	6—6; **6.0** μ
» » »	Fürstenalp	12—16; **13.3** μ	5—7; **6.3** μ

Die Zahlen beziehen sich auf eine kleinere Zahl (10—30) Messungen und die Unterschiede der mittleren Längen und Breiten sind nicht auf ihre Zuverlässigkeit geprüft worden.

V. Lonicerae (Fuck.) Sacc. Auf *Lonicera coerulea* L. Samaden 1730 m.

V. atramentaria Cooke. Auf *Vaccinium uliginosum* L. Bernina 2400 m.

V. atriseda Rehm. Auf *Gentiana punctata* L. Lago bianco 2300 m; Val minor 2350 m; auf *G. lutea* L. Rosegtal 1950 m.

V. Dickei (B. et Br.) Ces. et De Not. Auf *Linnaea borealis* L. Pontresina, Magnus (1891).

V. Braunii n. sp. *V.* peritheciis gregatim subiculo nigro insidentibus, dimetiente 64—140 µ (plerisque 90 µ), nigris, cellulis magnis compositis, ostiolo 3—9 pilis in longitudinem 32—48 µ munitis; ascis piriformibus, 37—48 µ longis, 12—16 µ crassis, apice rotundatis; sporidiis octonis, distichis, 14—16 µ longis, 5—6 µ crassis, media vix constrictis, dilutissime luteis, loculo superiore aliquanto longiore atque crassiore quam inferiore; paraphysibus deficiens. (Fig. 17.)

Habitat involucra rarius folia *Bupleuri stellati* in monte Bernina, Engadinae Superioris.

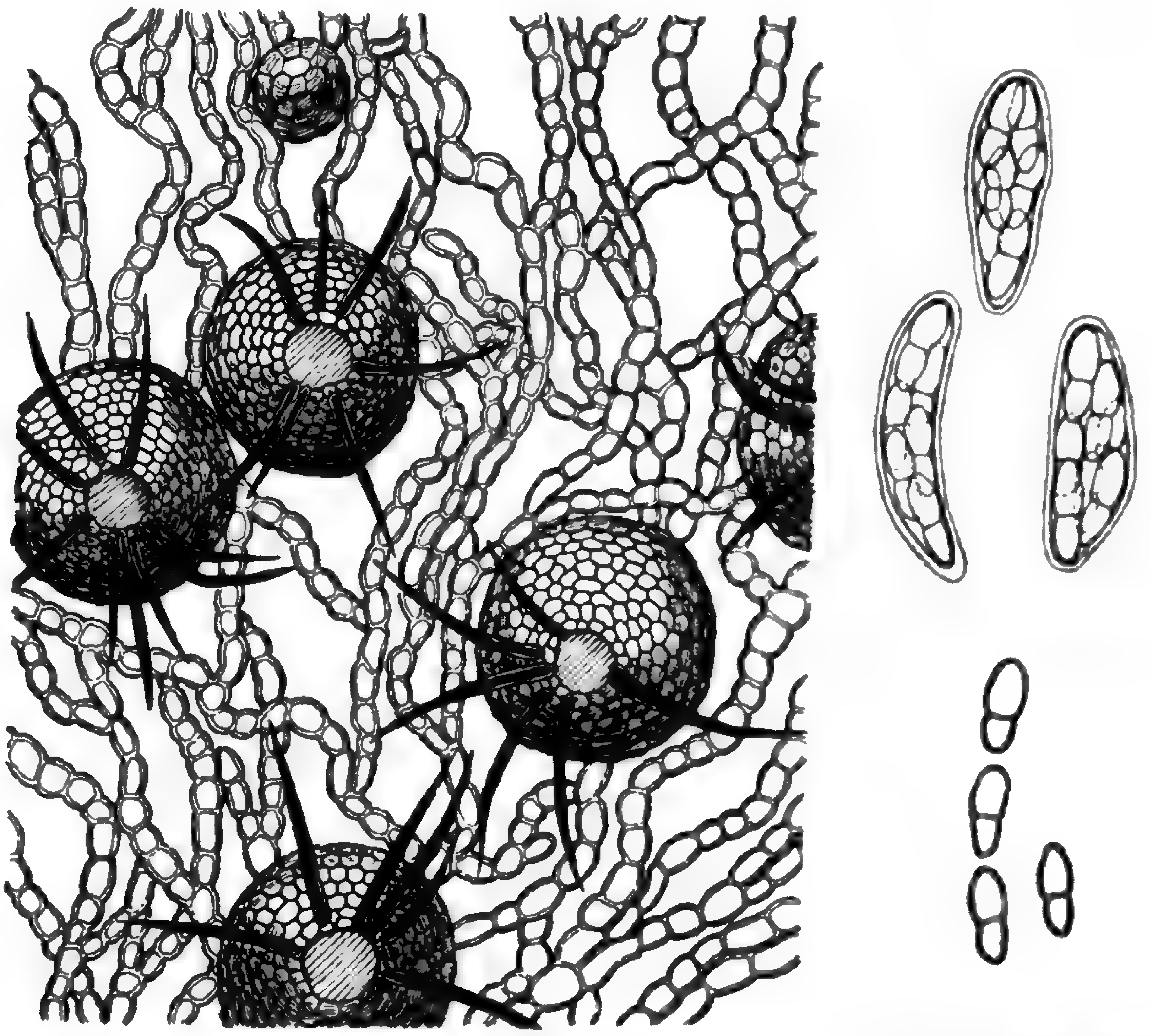


Fig. 17. *Venturia Braunii* nov. spec. Gruppe von Perithecien ($^{200}/_{1}$), Schläuche und Sporen ($^{450}/_{1}$).

Diese *Venturia*, die Josias Braun am 30. Juni 1905 auf vorjährigen Stengeln von *Bupleurum stellatum* am Lago bianco sammelte, gehört mit *V. Niesslii* Sacc., *V. Alchimillae* (Grév.) Berk. & Br. und *V. atriseda*

Rehm zu den Arten, bei denen die Perithecien auf einem deutlichen Subiculum entstehen. Wahrscheinlich entsteht auch hier wie bei den drei genannten Arten das Subiculum schon an der lebenden Pflanze im Herbst vorher als ein Asteroma. Es gehören also auch diese Venturien zu den parasitischen Arten.

Leptosphaeria modesta (Dsm.) Awd. et Delitsch. Auf *Valeriana tripteris* L., *Phyteuma betonicifolium* Vill. und *Crepis conyzifolia* (Gouan) Dalla Torre. San Gian bei Celerina 1720 m.

L. setosa Niessl. Auf *Astrantia minor* L. Lago bianco 2300 m.

L. macrospora (Fuck.) Thüm. Auf *Senecio Doronicum* L. Val minor 2450 m.

L. doliolum (Pers.) Ces. et De Not. Auf *Centaurea Rhaponticum* L. Pontresina.

L. ogilviensis (B. et Br.) Ces. et De Not. Auf *Anemone sulfurea* L. Val minor 2400 m.

Pleospora Elynae (Rabh.) Ces. et De Not. Auf *Carex curvula* All. Berninahospiz, C. Schröter.

P. Karstenii Berl. et Vogl. Auf *Agrostis alpina* Scop. Lagalb 2600 m.

P. pyrenaica Niessl. Auf *Trifolium pratense* L. *nivale* Sieb. Pontresina, Magnus (1891).

P. herbarum (Pers.) Rabh. Auf *Deschampsia caespitosa* (L.) P. B. Lagalb.

Pyrenophora chrysospora (Niessl.) Sacc. Auf *Silene rupestris* L., *Saxifraga aspera* L., *Ligusticum Mutellina* (L.) Crtz., *Bupleurum stellatum* L., *Veronica bellidioides* L., *Phyteuma hemisphaericum* L., *Solidago Virga-aurea* L., *Cirsium spinosissimum* (L.) Scop., Lago bianco 2360 m; auf *Anemone sulfurea* L., Val minor; auf *Solidago Virga-aurea* L. Heutal 2200 m, C. Schröter.

Var. *polaris* Karst. Auf *Primula viscosa* All. Bernina.

P. hispida (Niessl) Sacc. var. *alpina* Rehm. Auf *Cirsium spinosissimum* (L.) Scop. Bernina.

P. Dianthi (De Not.) Berl. Auf *Primula viscosa* All. Bernina.

P. phaeocomoides Sacc. Auf *Cirsium spinosissimum* (L.) Scop. Lago bianco.

P. trichostoma (Fr.) Fuck. Auf *Agrostis alpina* Scop. Lagalb 2600 m.

P. pileata n. sp. *P.* peritheciis sparsis, epidermidem solum ostiolo perrumpentibus, dimetiente 172—288 μ, altitudine 209—327 μ, ostiolo 100—130 μ lato, pileato (setis brevibus numerosissimis vestito); ascis claviformibus 104—148 μ longis, 21—30 μ crassis (plerisque 122 μ longis 25 μ crassis), apice rotundatis; paraphysibus filiformibus; sporidiis octonis, distichis, luteis, fusiformibus, 38—50 μ longis, 10—14 μ crassis (plerisque 46 μ longis, 12 μ crassis), septis transversis quinque, in longitudinem sporidii uno imperfecto. (Fig. 18.)

Habitat folia putrida *Phyteumatis hemisphaerici* in Monte Bernina, Engadinae Superioris.

Diese *Pyrenophora* fand ich auf zwei verschiedenen Exsiccaten vom Lago bianco 2300 m und von Lagalb 2600 m, beidemal auf Blattresten von *Phyteuma hemisphaericum*. Sie ist von allen beschriebenen *Pyrenophoris* verschieden und gehört zu den Arten mit sporidia leptosphaeriacea. In einigen wenigen Sporen fand ich überhaupt keine Längswand. Das Ostiolum pileatum entspricht dem der *P. coronata* (Niessl) Sacc. und der *P. hispidula* (Niessl) Sacc.

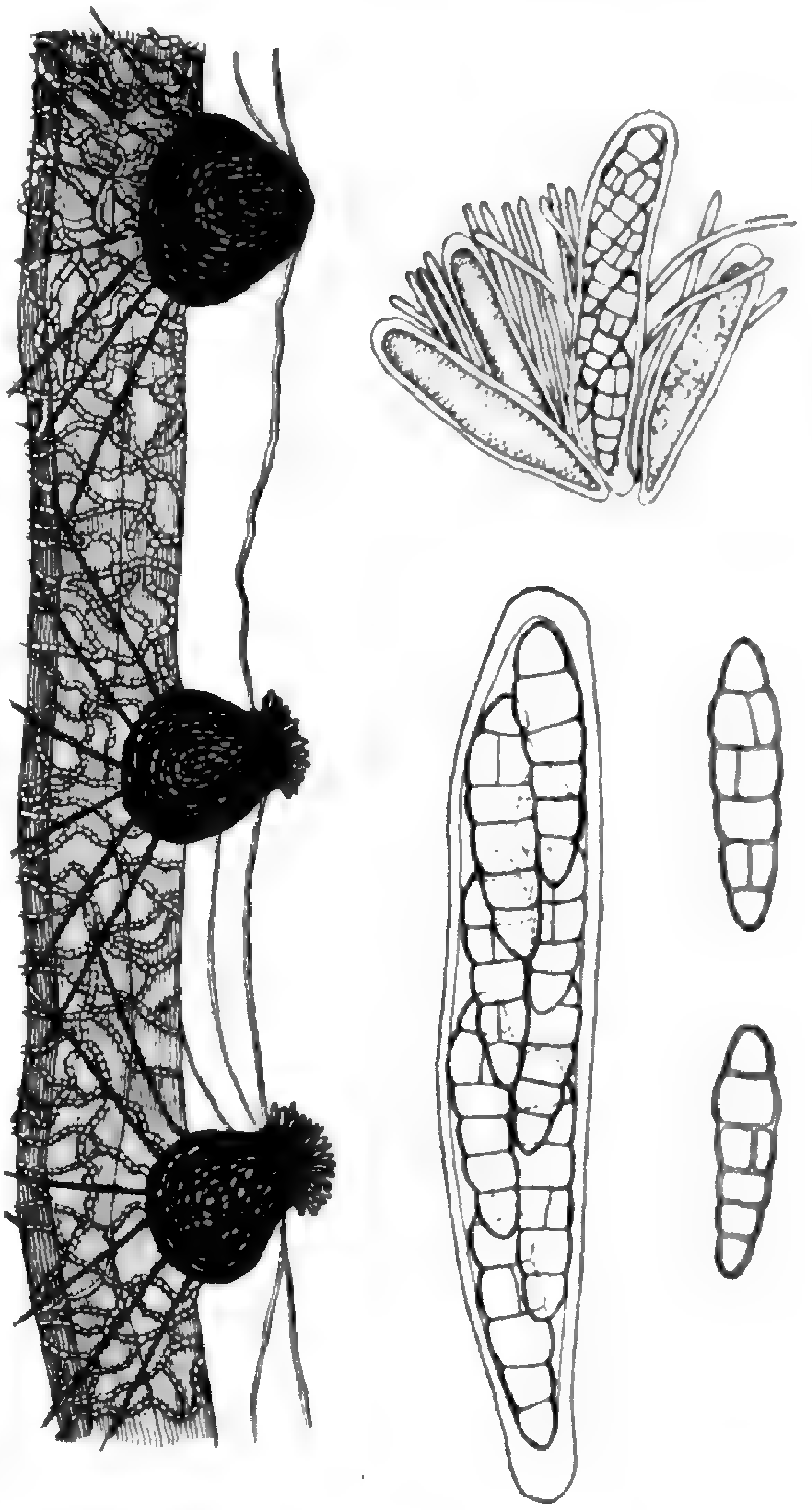


Fig. 18. *Pyrenophora pileata* nov. spec. Drei Perithecien die Epidermis des Blattes abhebend und durchbrechend ($^{45}/_{1}$), eine Gruppe von Schläuchen und Paraphysen ($^{210}/_{1}$) und einzelner Schlauch und Sporen ($^{450}/_{1}$).

Gnomoniella Alnobetulae n. sp. *G.* peritheciis in macula circumscripta folii gregatim sedentibus, dimetiente 260—420 μ, rostro breve; ascis (parte sporifera) plerisque 57—58 μ (48—64 μ) longis et 12—13 μ (9—15 μ) crassis, pediculo usque ad 28 μ longo; sporidiis quaternis, reniformibus, hyalinis 15—18 μ longis, 6—10 μ crassis. Forma conidiophora non reperitur. (Fig. 19.)

Habitat folia putrida *Alni viridis* in Alpibus Rhaetiae Primae aestate ineunte non raro.

Ich habe diesen Pyrenomyceten schon oft in den rhaetischen Alpen im Frühsommer gleich nach der Schneeschmelze auf den faulenden Grünerlenblättern gefunden, und ihn auch in Vestergrens Micromyceten unter diesem Namen, aber ohne Beschreibung herausgegeben. Er unterscheidet sich von *G. tubiformis* (Tode) Sacc. durch den kurzen Schnabel des Peritheciums (dessen Länge hier nicht so sehr von äußeren Verhältnissen abzuhängen scheint wie bei vielen *Valsa*-

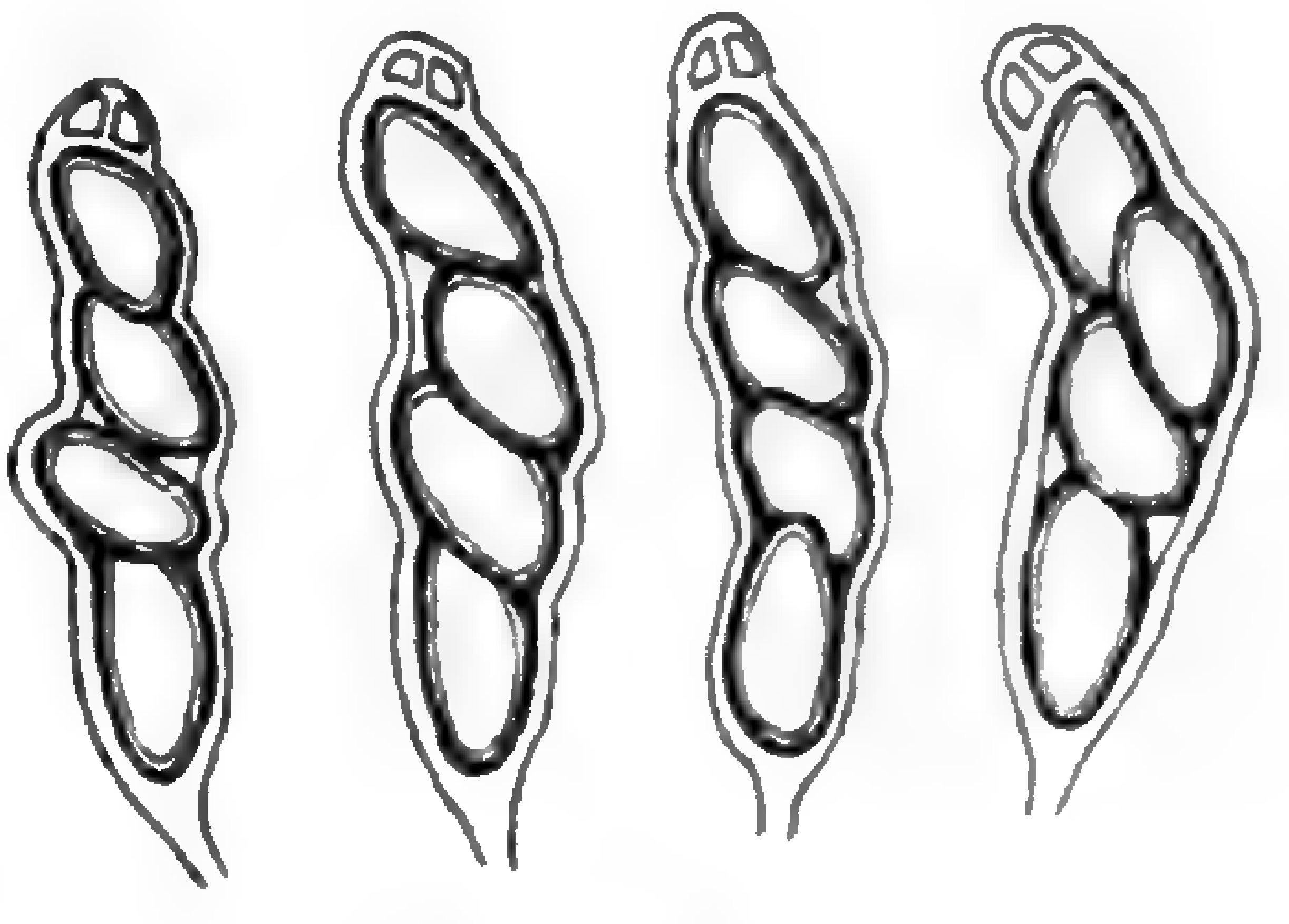


Fig. 19. *Gnomoniella Alnobetulae* nov. spec. Schläuche ($^{500}/_{1}$).

und *Diaporthe*-Arten), und namentlich sehr scharf durch die konstant viersporigen Schläuche und die infolgedessen weit größeren Sporen. Auch scheint ihm eine Konidienfrucht zu fehlen. Denn man findet auf den Blättern über den Perithecien niemals auch nur die geringste Andeutung einer solchen Form, während bei *G. tubiformis* über den Perithecien stets und ohne jede Ausnahme noch sehr deutlich die alten leeren Konidienlager des *Leptothyrium Alni* (Lév.) Sacc. zu erkennen sind. Sie halten sich so scharf an die gleichen Grenzen wie die Perithecien, daß über ihre Zusammengehörigkeit, die ja von Klebahn (Zeitschr. f. Pflanzenkrankheiten 18. 1908. S. 140) auch experimentell nachgewiesen wurde, nicht der geringste Zweifel bestehen kann. Auf *Alnus viridis* ist dieses *Leptothyrium* überhaupt noch nicht gefunden worden.

Über die Masse der Sporen der beiden Arten gibt die nachfolgende Zusammenstellung (Mittel aus je 50 Messungen) Aufschluß.

Gnomoniella alnobetula n. sp.

	Länge	Breite	Relative Breite
1. Bernina Kehren	**16.76** ± 0.104 μ	**8.97** ± 0.074 μ	**53.60** ± 0.443 %
2. Fürstenalp	**16.63** ± 0.078 μ	**8.01** ± 0.064 μ	**48.16** ± 0.422 %
3. Arsaß, Schanfigg	**16.23** ± 0.089 μ	**7.47** ± 0.105 μ	**46.04** ± 0.602 %

Gnomoniella tubiformis (Tode) Sacc.

1. Münster i. W.	**13.66** ± 0.137 μ	**6.25** ± 0.059 μ	**45.92** ± 0.589 %
2. Leipzig	**13.38** ± 0.087 μ	**6.40** ± 0.065 μ	**47.94** ± 0.345 %
3. Schöneberg b. B.	**13.44** ± 0.124 μ	**6.57** ± 0.069 μ	**48.24** ± 0.667 %

Im Verhältnis von Sporenlänge zu Sporenbreite scheint also ein durchgreifender Unterschied zwischen den beiden Arten nicht zu bestehen, wohl aber in den absoluten Maßen von Länge und Breite.

Linospora arctica Karst. var. *helvetica* Rehm. Auf *Salix herbacea* L. Lago bianco.

Hypodermella Laricis Tub. Auf *Larix decidua* Mill. Samaden und Stazerwald bei Pontresina, C. Schröter.

Lophodermium alpinum (Rehm) Minks. Auf *Agrostis tenella* (Schrad.) Lk. Berninahospiz 2330 m, C. Schröter; auf *Nardus stricta* L. Lago bianco 2300 m.

L. juniperinum (Fr.) De Not. Auf *Juniperus com. montana* Aiton. Bernina 2400 m.

L. pinastri (Schrad.) Chev. Auf *Pinus Cembra* L. Pontresina, Magnus (1891).

L. Rhododendri Ces. Auf *Rhododendron ferrugineum* L. Pontresina, Magnus (1891).

L. maculare (Fr.) De Not. Auf *Vaccinium uliginosum* L. Bernina 2400 m.

Rhytisma salicinum (Pers.) Fr. Auf *Salix herbacea* L. Bernina 2400 m.

Pseudorhytisma Bistortae (DC.) Juel. Auf *Polygonum Bistorta* L. Pontresina Magnus (1891); auf *Polygonum viviparum* L. Le Gessi 2100 m.

Xylographa parallela (Ach.) Fr. Auf *Juniperus com. montana* Aiton. Lago bianco 2300 m.

Cenangella Rhododendri (Ces.) Rehm. Auf *Rhododendron ferrugineum* L. Pontresina und bei den Berninahäusern, Magnus (1891).

Pyrenopeziza compressula Rehm. Auf *Epilobium angustifolium* L. St. Gian bei Celerina 1720 m.

P. radians (Rob.) Rehm. Auf *Campanula rapunculoides* L. Pontresina, Magnus (1891).

Lachnum niveum (Hedw.) Karst. Auf *Rubus Idaeus* L. St. Gian bei Celerina 1720 m.

L. calycioides Rehm. Auf *Juncus Jacquini* L. Lagalb 2620 m.

Pezizella auroricolor Rehm. Auf *Peucedanum Ostruthium* (L.) Koch. Alp da Pontresina 2100 m.

Helotium herbarum (Pers.) Fr. var. *alpestris* Rehm. Auf *Aconitum Napellus* L. Samaden.

Spathularia clavata (Schaeff.) Rehm. Plaun God, Candrian (Magnus 1891).

Gyromitra esculenta (Pers.) Fr. Rosegtal, Candrian (Magnus 1891).

Fungi imperfecti.

Phyllosticta Arnicae (Fuck.) Allesch. Anf *Arnica montana* L. Punt Muragl 1900 m, Volkart.

Ph. interficiens n. sp. *Ph.* pycnidiis dense gregariis in maculis fuscis foliorum sedentibus, saepe connexis, dimetiente 60—140 μ (plerisque 80 μ),

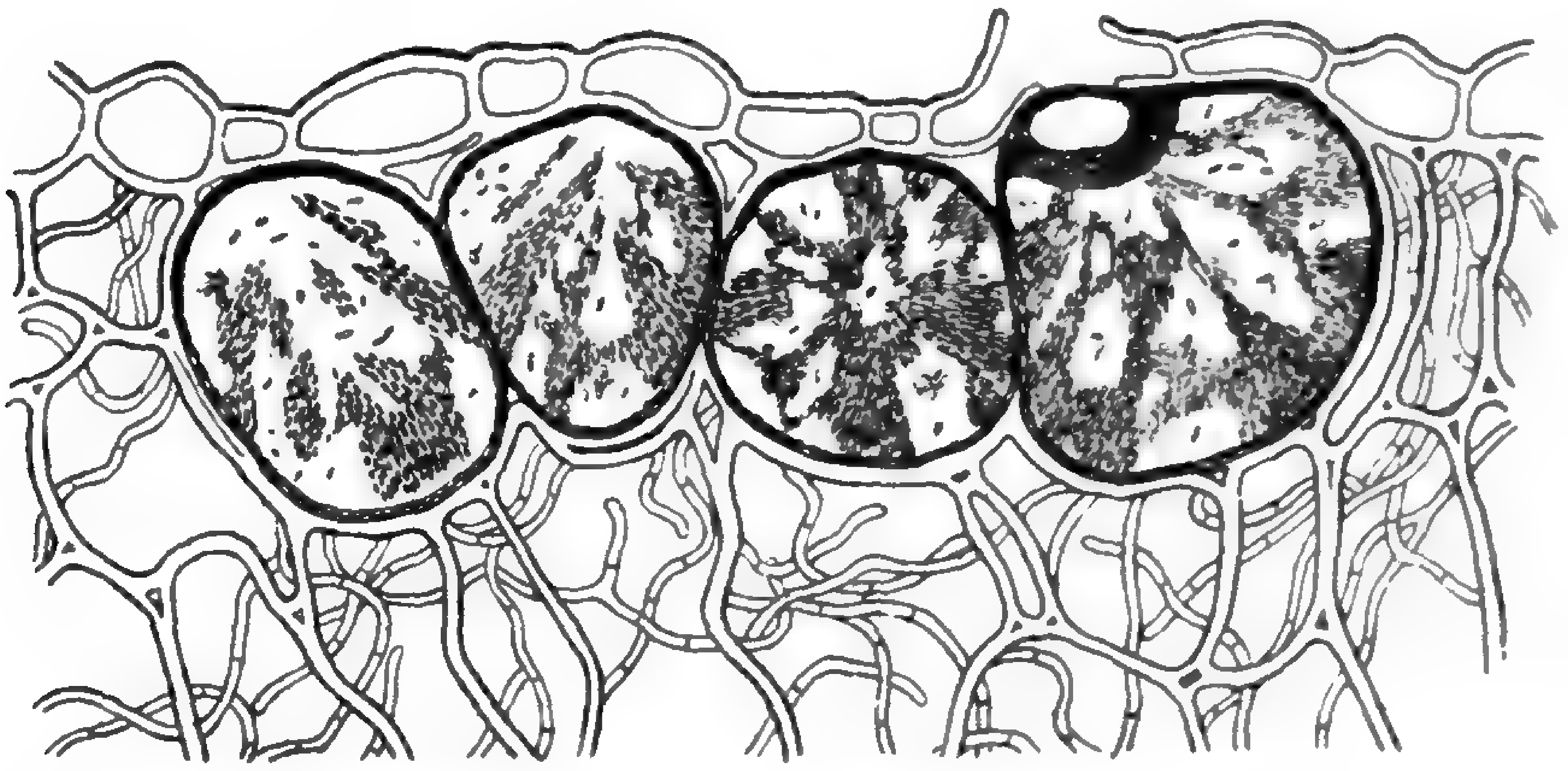


Fig. 20. *Phyllosticta interficiens* nov. spec. Gruppe von Pykniden $(^{200}/_{1})$.

pariete tenue, dilutissime fulvo, vertice solum fusco: conidiophoris inconspicuis; conidiis bacilliformibus, 4 μ longis, 1 μ crassis, hyalinis. (Fig. 20.)

Habitat folia *Doronici Clusii* (All.) Tausch. in Alpibus Rhaetiae Primae.

Ich habe diese *Phyllosticta* schon in den Berichten der Deutschen Botanischen Gesellschaft (21. 1903. S. 481) nach Exemplaren, die ich am Bärenhorn in Safien (Graubünden) im Jahre 1901 gesammelt hatte, beschrieben, um ihre Unterschiede gegenüber der *Ph. Aronici* hervorzuheben, ohne sie jedoch zu benennen. Im folgenden Jahre erhielt ich sie in vollkommen gleicher Form ebenfalls auf *Doronicum Clusii* (All.) Tausch aus dem Bernina Heutal 2600 m (leg. H. C. Schellenberg). *Phyllosticta Aronici* hat stets größere Konidien und sitzt immer in dem von dem schwarzbraunen Mycel des *Fusicladium Aronici* (Fuck.) Sacc. mumifizierten Blattgewebe. Bei *Ph. interficiens* dagegen entstehen die Pykniden an einem farblosen Mycel; sie steht der *Ph. Arnicae* (Fuck.) Allesch. viel näher. *Doronicum Clusii* wird von ihr sehr stark geschädigt und stirbt oft unter ihrem Einflusse vor der Zeit ab.

Phoma acuta Fuck. Auf *Urtica dioeca* L. Bernina 2250 m.

P. Arabidis alpinae Allesch. Auf *Arabis alpina* L. Lago bianco 2230 m.

Darluca filum (Biv.) Cast. Auf *Uromyces Anthyllidis* (Grév.) Schröt. Piz Alv; auf *Puccinia Tragopogi* (Pers.) Corda. Pontresina und auf *P. Poarum* Niels. Muottas bei den Hütten.

Septoria semilunaris Johs. Auf *Dryas octopetala* L. Val Arlas 2200 m.

S. Epilobii Wstd. Auf *Epilobium alpinum* L. Ufer des Lago Crocetta 2306 m, Brockmann (1907).

Rhabdospora cercosperma (Rostr.) Sacc. (*Heteropatella lacera* Fuck.). Auf *Silene rupestris* L., *Astrantia minor* L., *Bupleurum stellatum* L., *Ligusticum Mutellina* (L.) Crtz., *Veronica bellidioides* L., *Gentiana punctata* L., *Phyteuma hemisphaericum* L., *Solidago Virga-aurea* L. und *Cirsium spinosissimum* (L.) Scop. Lago bianco 2300 m; auf *Senecio Doronicum* L., *Gentiana punctata* L., und *Anemone sulfurea* L. Val Minor 2350—2450 m; auf *Soldanella pusilla* Baumg., *Aster alpinus* L., *Senecio carniolicus* Willd., *Leontodon pyrenaïcus* Gouan und *Hieracium intybaceum* Wulf. Lagalb 2500—2600 m; auf *Solidago Virga-aurea* L. Heutal 2200 m, C. Schröter, auf *Adenostyles tomentosa* (Viill.) Sch. et Th. Piz del Lejs 2700 m.

f. *umbilicata* (Pers.). Auf *Gentiana lutea* L. Rosegtal 1950 m; auf *G. punctata* L. Val minor 2350 m.

Leptothyrium pinastri Karst. Auf *Pinus Cembra* L. Pontresina 1820 m.

Kabatia latemarensis Bub. Auf *Lonicera coerulea* L. Heutal, C. Schröter.

Oospora roseola Sacc. Auf *Rumex alpinus* L. Lago bianco 2230 m.

Ovularia obliqua (Cooke) Oud. Auf *Rumex alpinus* L. Alp Muragl 2000 m, Volkart.

O. haplospora (Speg.) Magn. Auf *Alchemilla vulgaris* L. Alp Muragl 2000 m, Volkart.

O. Bistortae (Fuck.) Sacc. Auf *Polygonum Bistorta* L. Pontresina, Magnus (1891).

Ramularia helvetica Jaap et Ld. Auf *Hieracium intybaceum* Wulf. Muottas Muragl 2200 m, Volkart.

R. Phyteumatis Sacc. et Wt. Auf *Phyteuma betonicifolium* Vill. Muottas Muragl 2200 m.

Mastigosporium album Riess f. *athrix* Erikss. Auf *Calamagrostis villosa* (Chaix) Mut. Muottas Muragl 2200 m.

Arthrinium bicorne Rostr. Auf *Luzula spadicea* (All.) DC. Lago bianco 2300 m.

Cladosporium herbarum Lk. Auf *Cotoneaster integerrima* Med. Lagalb 2500 m.

Fusicladium depressum (B. et Br.) Sacc. Auf *Peucedanum Ostruthium* (L.) Koch. Compascio 2400 m.

Graphium Volkartianum Magn. Auf *Potentilla aurea* L. Punt Muragl 1900 m, Volkart.

Literaturverzeichnis.

Fuckel, L., Symbolae Mycologicae. Beiträge zur Kenntnis der Rheinischen Pilze. III. Nachtrag. Jahrbücher des Nassauischen Vereins für Naturkunde. 29 u. 30, 1876 u. 77, S. 1.

Winter, G., Mykologisches aus Graubünden. Hedwigia 14, 1880, S. 139.

Lagerheim, G. v., Eine neue *Entorrhiza*. Hedwigia 22, 1888, S. 261.

—— Mykologiska Bidrag. VI: Über eine neue auf *Juncus*-Arten wachsende Spezies der Gattung *Urocystis*. Botaniska Notiser för ar 1888, S. 201.

Magnus, P., Erstes Verzeichnis der ihm aus Graubünden bekannt gewordenen Pilze. Jahresbericht der Naturforsch. Gesellschaft Graubündens. Neue Folge, 34, 1891, S. 1.

Fischer, Ed., Die Uredineen der Schweiz. Bern 1904.

Wurth, Th, Beiträge zur Kenntnis der Pilzflora Graubündens. Jahresber. d. Naturforsch. Gesellsch. Graubündens. Neue Folge, 46, 1904, S. 19.

Schellenberg, H. C., Die Brandpilze der Schweiz. Bern 1911.

Zwölftes Kapitel: **Das Phytoplankton der Berninaseen.**

Von Dr. Gottfried Huber (Zürich).

Wenn man unter einer Pflanzenformation eine natürliche, wohl charakterisierte Gesellschaft von Gewächsen versteht, die sich durch die Eigenart ihrer Anpassung an bestimmte Lebensbedingungen und eine gewisse Konstanz in ihrer Zusammensetzung auszeichnet, so dürfen mit Fug und Recht als besondere Pflanzenformation auch diejenigen pflanzlichen Organismen aufgefaßt werden, die sich schwebend im Wasser aufhalten und hier entweder ihr ganzes Leben oder nur einen Teil desselben fristen. Diese Gesellschaft wird in ihrer Gesamtheit bekanntlich als Phytoplankton bezeichnet. Ihre Konstituenten sind der Hauptmasse nach Algen, denen sich gewisse Wasserpilze aus der Gruppe der Saprolegniaceen, Chytridiaceen usw. anschließen. In der folgenden Darstellung wurden jedoch nur die Algen berücksichtigt.

Während die pflanzliche Schwebewelt der Seen des schweizerischen Flachlandes und der Vorgebirge relativ gut durchgearbeitet ist — liegen doch für eine ganze Reihe derselben monographische Bearbeitungen vor —, so stehen bei uns die Untersuchungen über alpines Phytoplankton noch ganz in den Anfängen. Wir besitzen noch keine einzige systematisch durchgeführte Untersuchung über das pflanzliche Plankton aus den Schweizer Alpen. Es existieren nur gelegentliche Beobachtungen, die wir vor allem **Heuscher**, **Bachmann** und **Chodat** verdanken. In Österreich ist seit einigen Jahren eine diesbezügliche planmäßige Untersuchung der alpinen Gewässer im Gange (**Brehm**, **Brunnthaler**, v. **Keissler**, **Prowazek**, v. **Wettstein**, **Zederbauer** u. a.).

Besser steht es um die Durchforschung der schweizerischen Hochgebirgsseen in bezug auf das tierische Plankton, nachdem hier in rüstiger Pionierarbeit **Asper**, **Heuscher**, **Imhof**, **Pitard**, **Zschokke** vorausgegangen waren und **Burckhardt**, **Fuhrmann**, **Stingelin** u. a. weitergebaut haben.

Der erste Versuch einer zusammenfassenden Darstellung unserer Kenntnisse über alpines Phyto- und Zooplankton ist von **Wesenberg-Lund** in seinen »Plancton Investigations of the Danish Lakes« (XII. Kapitel, 1908) gemacht worden. Unsere Untersuchungen decken sich zum Teil sehr gut mit den allgemeinen Sätzen, die **Wesenberg** an Hand der Literatur aufgestellt hat.

Etwa zu gleicher Zeit und unabhängig von dem genannten Autor hat auch **Schröter** in seinem »Pflanzenleben der Alpen« dem Phytoplankton ein besonderes Kapitel gewidmet. Dieser Autor deutet ausdrücklich auf den für eine übersichtliche Bearbeitung besonders fühlbaren Mangel an Untersuchungen in den Alpen hin.

In der vorliegenden Arbeit ist auf Anregung **Schröters** der Versuch gemacht worden, einen Beitrag zur Kenntnis des alpinen Phytoplanktons zu liefern.

Die Wasserproben, die zu dieser Untersuchung benutzt wurden, waren zum Teil von den Herren Prof. Schröter, Dr. Rübel, cand. rer. nat. Blösch, Josias Braun, zum Teil von mir selbst gesammelt worden und stammen aus den Jahren 1905—06. Zur Untersuchung gelangte Material aus folgenden Gewässern der Bernina:

1.	Lej Pitschen	2220 m
2.	Lago Nero	2225 »
3.	Lago Bianco	2230 »
4.	Lago della Scala	2230 »
5.	Tümpel neben dem Lago della Scala	2230 »
6.	Lago Crocetta	2306 »
7.	Gletschersee unterhalb des Diavolezzasees (Val Arlas)	2340 »
8.	See im Val minor	2360 »
9.	See am Nordhang des Munt Pers	ca. 2530 »
10.	Lago della Diavolezza	2579 »
11.	Unterer See am Piz Alv	ca. 2730 »
12.	Oberer See am Piz Alv	ca. 2750 »
13.	Nördliches Becken des Lej della Pischa	ca. 2770 »
14.	Südliches Becken des Lej della Pischa	ca. 2770 »

Aus dem Lago Crocetta standen die zahlreichsten Proben zur Verfügung; es wurde nämlich auf Schröters Anregung hin der Versuch gemacht, Sommer und Winter monatlich dem See Material zu entnehmen. So entstand, mit Ausnahme von 2 Monaten, wo die Ungunst der äußeren Verhältnisse ein Sammeln von Plankton verunmöglichte, eine sonst lückenlose Serie von Fängen. Es war für Dr. Rübel und Josias Braun eine sehr mühsame Arbeit, im Hochgebirgswinter bei grimmiger Kälte sich durch eine Eisdecke von 50—70 cm Dicke und eine ebenso mächtige daraufliegende Schneedecke durchzuarbeiten und dem Planktonfang obzuliegen, wobei das Netz beim jeweiligen Herausziehen aus dem Wasser sofort gefroren war.

Während ferner aus dem Lago bianco und nero je 3 auf einander folgende Monatsproben zur Verfügung standen, konnten aus den übrigen 11 Gewässern nur einmalige, aber doch ziemlich gleichzeitige Proben untersucht werden.

Die folgenden Zeilen enthalten neben einer kurzen Charakteristik der Gewässer eine Liste der im Plankton angetroffenen Algen. Davon stammt eine Anzahl aus der Uferregion und ist dem typischen Plankton nur zufällig beigemischt (tycholimnetisch). Diejenigen Planktonorganismen, die ich für echt halte (eulimnetisch), oder die es nach Erfahrungen an anderen Orten sein können, sind in den Listen besonders gekennzeichnet.

Die Bestimmung der Diatomeen hat Herr F. Meister in Horgen in dankenswertester Weise übernommen. Er hat neben einer neuen Spezies

(*Synedra nana* Meister) auch noch eine neue Varietät gefunden (*Cyclotella comensis* Grun. var. *alpestris* Meister). (Diagnosen v. pag. 530 u. 534.)

1. Lej Pitschen.

Auf 2220 m Höhe gelegen, erreicht er bei einer Oberfläche von ca. 2,5 ha eine Tiefe von bloß ca. 5 m. Rings von grünen Matten umsäumt, ruht er in einer Mulde. Seine Ufer sind durchweg von mooriger Beschaffenheit und zeigen stellenweise prachtvolle Verlandungsbilder (mit *Eriophorum Scheuchzeri*). Er erhält einen Zufluß vom Lago nero (Berninabach). Die Farbe des Wassers ist bräunlich, und der Seegrund erscheint auffallend dunkel infolge von braun- oder schwärzlichgrünen Moosrasen, die auch die inundierten Ufersteine in üppigster Entfaltung überziehen. — Der Lej Pitschen ist ein Teich, und die Schwebewelt seines Wassers zeigt genau den Habitus derjenigen, die man in teichartigen Gewässern mit mooriger Umgebung in der Ebene findet: vor allem großen Algenreichtum mit vielen Desmidiaceen; daneben kosmopolitische Rädertiere und Crustaceen.

Am 16. Aug. 1905 erbeutete ich bei einer Wassertemperatur von 15° C (an der Oberfläche) mit dem Netze:

Cyclotella comensis Grun.
Melosira italica Ktz.
M. distans var. *nivalis* Grun.
Tabellaria flocculosa Ktz.
Fragilaria construens Grun. var. *venter* Grun.
Pinnularia major Rbh.
Navicula radiosa Ktz.
N. cryptocephala Ktz.
Ceratoneis arcus var. *linearis* Holmb.
Gomphonema acuminatum var. *coronata* Grun.
G. constrictum Ehb.
Eucocconeis flexella Cl.
Eunotia arcus Ehb.
Synedra ulna var. *subaequalis* Grun.
Oscillatoria tenuis Ag.
O. limnetica Lemm.
Nostoc spec.1)
Merismopedia glauca Naeg.
Coelosphaerium Kützingianum Naeg.
Gonatozygon monotaenium De By.
Pleurotaenium Ehrenbergii Delp.
Closterium Cynthia De Not.
Euastrum elegans (Bréb.) Kg.
E. insulare (Wittr.) Roy, forma
Micrasterias americana (Ehb.) Ralfs
Cosmarium margaritiferum Menegh.
C. botrytis Menegh.
C. tetraophthalmum Bréb.
C. undulatum Corda var. *minutum* Wittr.
C. Blyttii prope var. *Novae sylviae* W. et G. S. West
C. pyramidatum Bréb.
C. pygmaeum Arch.
C. granatum Bréb.
Arthrodesmus convergens Delp. z. T. in Gallerthüllen
A. subulatus Kg.
Xanthidium antilopaeum (Bréb.) Kg.
Staurastrum punctulatum Bréb.
St. laniatum Delp.
Oocystis solitaria Wittr. var. *crassa* Hg.
Pediastrum integrum Naeg.
Coelastrum sphaericum Naeg.
Sphaerocystis Schroeteri Chod.
Peridinium cinctum Ehb.
Dinobryon cylindricum Imh.
Mougeotia spec.
Zygnema spec.
Conferva spec.

In Plankton- und Uferproben vom 10. Aug. 1905 fand **Meister** folgende Diatomeen:

---

1) v. pag. 543 Notiz über *Nostoc*.

Melosira distans var. *nivalis* Grun.	v. P.
Pyxidicula Naegelii Ktz.	v. U.
Tabellaria flocculosa Ktz.	h. P.U.
Eunotia arcus Ehb.	v. P.U.
Ceratoneis arcus var. *linearis* Holmb.	v. P.
Microneis minutissima Cl.	v. U.
Navicula radiosa Ktz.	v. U.
Pinnularia major Rbh.	v. U.
Gomphonema acuminatum var. *coronata* Grun.	v. P.U.
G. capitatum Ehb.	v. P.U.
G. gracile Ehb.	v. P.
Cymbella helvetica Ktz.	v. P.
C. maculata Ktz.	h. P.
C. parva W. Sm.	v. U. h. P.
C. gracilis Grun.	v. P.
C. cuspidata Ktz.	v. U.

Von den Bacillariaceen betrachte ich *Cyclotella*, *Melosira*, *Tabellaria flocculosa* und *Fragilaria* als sichere Planktonorganismen: von den Cyanophyceen: *Nostoc*, *Coelosphaerium*, ev. noch *Merismopedia* und *Oscillatoria*. Die Gruppe der Desmidiaceen ist durch *Xanthidium antilopaeum*, *Gonatozygon monotaenium*, *Arthrodesmus convergens*, *Cosmarium undulatum* var. *minutum* und *C. tetraophthalmum* so regelmäßig im freien Wasser schwebend vertreten, daß ich nicht anstehe, die genannten Formen auch als eulimnetisch anzusprechen. Sie kommen allerdings nie in größerer Anzahl vor. Von den übrigen Chlorophyceen ist *Oocystis* eine der häufigsten Formen und neben ihr auch die weitverbreitete *Sphaerocystis Schroeteri* Chod.[1]. *Pediastrum* und *Coelastrum* waren sehr selten.

Von den Dinoflagellaten sind *Dinobryon* und *Peridinium* einwandfreie Planktonorganismen; erstere war bei der Entnahme der Wasserproben das häufigste Planktonwesen; *Peridinium* war ziemlich häufig[2].

2. Lago nero.

Dieser folgt südöstlich auf den Lej Pitschen, in einer Distanz von ca. 100 m. Er liegt auf 2225 m Höhe und erreicht eine Tiefe von ca. 12 m; seine Oberfläche beträgt ca. 9 ha. Im Sommer erhält er einen kleinen Zufluß von der Bergseite. Seine Ufer sind von mooriger Beschaffenheit; auch hier finden sich wieder massenhaft die dunkelgefärbten Moosrasen, die die Ufersteine bis in 1,5 m Tiefe überziehen.

Die Wasserfarbe ist grün, mit deutlichem Stich ins Braune. Über das thermische Verhalten, besonders das Auf- und Zufrieren, mögen folgende Daten einigermaßen orientieren:

---

[1] Im Thalalpsee, Kt. Glarus, 1105 m, fand ich *Sphaerocystis Schroeteri* ziemlich häufig.

[2] Der dänische Algologe Dr. Ostenfeld (Kopenhagen) hatte bei einem Besuch am 24. Juli 1908 folgende Algen im Lej Pitschen gefunden: *Dinobryon cylindricum* und *Peridinium cinctum* häufig, die folgenden vereinzelt: *Ankistrodesmus lacustris*, *Asperococcus superbus*, *Botryococcus Braunii*, *Gloeocystis gigas*, *Gloeocystis*-Stadium von?, *Crucigenia rectangularis*, *Cosmarium* spec., *Xanthidium antilopaeum*, *Staurastrum* spec., *Gonatozygon Ralfsii* (= *monotaenium*), *Aphanocapsa grevillei*, *Nostoc* spec., *Fragilaria capucina* und *construens*, *Hyalobryum ramosum*, *Synura uvella*. — (Aus: Ber. d. schweiz. bot. Ges. Heft XVIII. 1908.)

Am 30. Mai 1905 erscheinen die ersten Wasserlachen auf dem See.
Am 1. Juli 1905 ist der See vollständig eisfrei.
Am 2. Aug. 1905 beträgt die W.-Temp. a. d. Oberfläche 13° 8 (Lufttemp. 8° 4).
Am 20. Sept. 1905 beträgt die W.-Temp. a. d. Oberfläche 10° 5
Am 26. Sept. 1905 » » » » » » 8° 0
Am 9. Okt. 1905 » » » » » » 2° 5
Am 12. Okt. 1905 ist der See zum ersten Mal mit Eis bedeckt und
Am 22. Okt. 1905 ganz zugefroren.
Am 12. Mai 1906 zeigen sich wieder die ersten Wasserflecken auf dem Eise.
Am 5. Juni 1906 friert der See wieder zu und ist
Am 23. Juni 1906 vollständig aufgetaut.

Ähnliche Verhältnisse zeigt auch der benachbarte Lej Pitschen, nur daß seine geringere Wassermasse auf thermische Einflüsse natürlich entsprechend rascher reagiert.

Proben vom 2. Aug. 1905 (W.-Temp. 13° 8).

Xanthidium antilopaeum (Bréb.) Kg., hie u. da
Gonatozygon monotaenium De By, hie u. da
Cosmarium tetrophthalmum Bréb.
Arthrodesmus subulatus Ktz.
A. convergens (Ehb.) Ralfs
Closterium pronum Bréb.
Dinobryon cylindricum Imh., häufig
Peridinium cinctum Ehb., häufig
P. tabulatum Cl. u. L., hie und da
Pyxidicula Naegelii Ktz.
Melosira italica Ktz.
Cyclotella comensis Grun.
Navicula radiosa Ktz.
Gomphonema constrictum Ehb.
G. acuminatum Ehb.
Cocconeis placentula Ehb.
Cymbella cuspidata Kg.
Surirella splendida Kg.
Nostoc spec.
Microcystis flos aquae (Wittr.) Kch.
Oscillatoria tenuis Ag.

Eine Probe von Material, das von Ufersteinen am 10. Aug. 1905 gesammelt wurde, zeigte:

Synedra ulna var. *subaequalis* Grun. d.
Ceratoneis arcus var. *linearis* Holmb. h.
Eucocconeis flexella Cl. v.

Proben vom 26. Sept. 1905 (W.-Temp. 8° C).

Dinobryon cylindricum Imh., häufig
Xanthidium antilopaeum (Bréb.) Kg.
Peridinium cinctum (Müll.) Ehb.
Cosmarium depressum (Naeg.) Lund.
Cosmarium undulatum Corda var. *minutum* Wittr.
Arthrodesmus subulatus Ktz.
Staurastrum teliferum Ralfs.
St. punctulatum Bréb.
Tabellaria flocculosa Ktz.
Gomphonema acuminatum Ehb.
Ceratoneis arcus Ktz.
Oocystis solitaria Wittr. var. *crassa* Hg.
Sphaerocystis Schroeteri Chod.
Spirogyra communis (Hass.) Kg. *mirabilis* (Hass.) Kch.
Zygnema spec.
Mougeotia spec.
Nostoc spec.
Aphanothece stagnina (Sprengel) A. Br.
Microcystis flos aquae (Wittr.) Kch.
Oscillatoria tenuis Ag.
Colacium vesiculosum Ehb. (auf jungen *Cyclops*).

Proben vom 9. Okt. 1905 (W.-Temp. 2° 5).

Dinobryon cylindricum Imh. z. hfg. (z. T. bloße Becher)
Xanthidium antilopaeum (Bréb.) Kg.
Pleurotaenium Ehrenbergii Delp.
Closterium juncidum Ralfs.
Arthrodesmus convergens (E.) Ralfs.
Gonatozygon monotaen. De By., ganz vereinzelt
Cosmarium undulatum v. *minutum* Wittr.
Cosmarium depressum (Naeg.) Lund.
Oocystis solitaria Witt. var. *crassa* Hg., ziemlich häufig
Sphaerocystis Schroeteri Chod.
Peridinium cinctum (Müll.) Ehb., vereinzelt
Synedra ulna Ehb. var. *subaequalis* Grun.
Gomphonema acuminatum Ehb.
Nostoc, hie und da.

Lej Pitschen und Lago nero, die in ihren physikalischen Eigenschaften sich so sehr ähnlich sind, zeigen auch eine große Übereinstimmung in der Zusammensetzung der ihre Fluten bevölkernden Schwebewelt. Ein gewisser Einfluß der Temperatur ist im Lago-nero-Plankton nicht zu verkennen. Sowohl die Arten-, als die Individuenzahl zeigt sich im Wasser von 2° 5 (Oktober) deutlich vermindert, gegenüber den Fängen von August und September.

Anhangsweise möge hier eine Liste von Diatomeen Platz finden, die F. Meister in einer selbstgesammelten nichtplanktonischen Probe vom 21. Juli. 1904 angetroffen:

Melosira italica Ktz.
Tabellaria flocculosa Ktz.
T. flocculoea Ktz. var. *ventricosa* Grun.
Denticula tenuis Ktz.
Fragilaria virescens Ralfs, häufig
Synedra nana Meister.
S. ulna var. *danica* V. H.
Eunotia parallela Ehrb.
E. praerupta Ehrb.
E. arcus Ehrb.
Ceratoneis arcus Ktz.
Microneis microcephala Cl.
M. hungarica Cl.
M. trinodis Cl.
Neïdium iridis Pfitzer
N. amphigomphus Pfitzer
Caloneis silicula var. *genuina* Cl.
Frustulia rhomboides Cl.
Stauroneis anceps Ehrb.
Navicula radiosa Ktz.
N. seminulum Grun.
N. cryptocephala Ktz.
Pinnularia major Rabh.
P. viridis Ehrb.
P. divergens W. Sm.
P. gibba W. Sm.
P. stauroptera Rabh.
P. hemiptera Rbh.
P. mesolepta W. Sm. var. *stauroneiformis* Cl.
P. microstauron Cl.
Gomphonema acuminatum var. *coronata* Ehb.
G. acuminatum var. *Brébissonii* Ktz.
G. constrictum var. *capitata* Ehrb.
Cymbella cuspidata Ktz.
C. maculata Ktz.
C. affinis Ktz.
C. ventricosa Ktz.
Hantzschia amphioxys Grun.
Nitzschia franconica Reinsch
Surirella linearis var. *elliptica* O. M.

3. **Lago bianco** (Taf. III, IV, XXXVI).

Mit dem Lej Pitschen und dem Lago nero in einer Richtung gelegen, schließt er sich südwärts an den letzteren an, nur durch eine schmale Barriere von ihm getrennt. Seine Oberfläche beträgt ca. 47 ha. Er ist neben dem Daubensee an der Gemmi (69 ha), dem Märjelensee (Wallis)

(47 ha) und dem Muttensee im Kt. Glarus (41 ha), einer der größten alpinen Seen der Schweiz. Sein Spiegel liegt auf einer Höhe von 2230 m ü. M., und sein Becken erreicht im nördlichen Teil die maximale Tiefe von 47 m. Die Ufer zeigen eine reiche Gliederung. An ihrer Bildung beteiligen sich anstehende Urgesteinsfelsen, große Geröllhalden, da und dort eine kleine Verlandungsstelle, eine Alpwiese oder eine Sandfläche. Im Westen hat der Abfluß des Cambrenagletschers in den See ein gewaltiges Delta vorgeschoben, auf dem der gleichnamige Bach sein trübes Wasser in vielen Serpentinen und Nebenrinnen dem See zuführt. Der Lago bianco verdankt seinen Namen der milchig-blauen Farbe seines Wassers, die von der Reflexion des Lichtes an den feinen suspendierten mineralischen Teilchen im Seewasser herrührt. (Dem gleichen Umstande verdankt auch der Milchspülersee im Kt. Glarus seinen bezeichnenden Namen.)

Über das thermische Verhalten liegen folgende Aufzeichnungen von Dr. Rübel vor:

30. Mai 1905. Erste Wasserlachen auf dem gefrorenen See.
3. Juli 1905. Der See ist am Aufschmelzen.
2. Aug. 1905. Oberflächentemperatur 10° 4
20. Sept. 1905. » » 9° 0
26. Sept. 1905. » » 8° 0
9. Okt. 1905. » » 5° 5
18. Okt. 1905. Der See ist zum ersten Mal mit Eis bedeckt. (Lago nero und Crocetta schon 1 Woche vorher.)
27. Okt. 1905. Wieder aufgefroren (Nero und Crocetta bleiben ganz zugefroren).
29. Okt. 1905. Der See ist ganz zugefroren, am spätesten von allen Seen der Bernina.
12. Mai 1906. Erste Wasserflecken auf der Eisdecke.
5. Juni 1906. See wieder zugefroren.
23. Juni 1906. See ganz aufgetaut.

Die Eisbedeckung des Sees dauert 8—9 Monate; das Maximum der Wassertemperatur wird im August erreicht.

2. Aug. 1905 Oberflächenzüge. (10° 4 W.-Temp.).

Dinobryon cylindricum Imh.	s. hfg
Melosira italica Ktz.	v.
Cyclotella comensis var. *alpestris* Meister	v.
Tabellaria fenestrata Ktz.	v.
T. flocculosa Ktz.	v.
Fragilaria crotonensis var. *media* Schröt. u. Vogl.	v.
Synedra ulna var. *subaequalis* Grun.	v.
Gomphonema angustatum Ktz.	v.
Cymbella parva W. Sm.	v.
C. affinis Ktz.	v.
C. microcephala Grun.	r.
Surirella splendida Ktz.	v.
Tetmemorus granulatus Ralfs,	v.
Gonatozygon monotaenium De Bary	hie u. da
G. pilosum Wolle	
Euastrum verrucosum Ehb.	v.
Pediastrum boryanum Menegh. (stark granuliert)	v.
Zygnema-, *Spirogyra-* und *Conferva-*Fadenfragmente	

26. Sept. 1905 (8° W.-Temp.).

Aus der 1. Bucht:

Gonatozygon monotaenium De By, hie u. da
Synedra ulna Ehb., vereinzelt
Cymbella spec., vereinzelt
Navicula spec., vereinzelt
Spirogyra- und *Zygnema*-Fäden, vereinzelt.

Aus der 2. Bucht:

Gonatozygon monotaenium, hie und da
Cosmarium undulatum Wittr. var. *minutum* Corda, vereinzelt
Micrasterias americana (Ehb.) Ralfs, ver.
Merismopedia glauca Naeg., vereinzelt
Nostoc spec., vereinzelt
Cymbella, vereinzelt
Synedra, vereinzelt
Zygnema-Fäden, hie und da.

Auffallend ist das Fehlen von *Dinobryon* in den Fängen vom September 1905, während im Monat vorher diese Alge sehr häufig und auch im Oktober immer noch angetroffen wurde. Da die Fänge aus zwei Buchten stammen, so ist die Annahme wohl gerechtfertigt, daß im offenen Wasser des Sees *Dinobryon* im September wohl auch vorgekommen ist. Die Abwesenheit dieser Alge in den Buchten würde dann für die lokale Verschiedenheit des Planktons innerhalb desselben Sees sprechen.

9. Okt. 1905 (5° 5 W.-Temp.).

Dinobryon cylindricum Imh., seltener, einzelne Kolonien und leere Becher
Gonatozygon monotaenium De Bary, hie und da
Closterium attenuatum Ehbg. (leere Zellhaut) vereinzelt
Cyclotella comensis var. *alpestris*, hie und da
Synedra ulna var. *subaequalis* Grun., vereinzelt
Surirella splendida Ktz., vereinzelt
Nostoc spec., hie und da
Oscillatoria (Fragmente) hie und da
Pediastrum boryanum (Turp.) Menegh. var. *granulatum* (Kg.) A. Br., zum Teil leeres Coenobium (1 + 6 + 11 + 16) vereinzelt
Conferva-Faden, vereinzelt.

Ganz besonders mußte das Phytoplankton dieses alpinen Sees interessieren, der sich in bezug auf seine bedeutenden Dimensionen und seine speziellen ökologischen Verhältnisse so wesentlich von dem Lago nero und Lej Pitschen, die beide den Charakter von Teichgewässern zeigen, unterscheidet. Von den eulimnetischen Organismen spielt *Dinobryon cylindricum* die Hauptrolle. Es findet sich in den Monaten August und September so häufig, daß man füglich von einem *Dinobryon*-Plankton sprechen kann (Hauptvertreter des tierischen Planktons ist zu dieser Zeit *Diaptomus*). Im Oktober ist die Masse von *Dinobryon* bedeutend zurückgegangen. Die Bäumchenalge erinnert also in ihrem Verhalten an dasjenige in der Ebene, wo die Hauptentwicklung auch mit dem warmen, die Abnahme in der Entfaltung mit dem sich abkühlenden Wasser zusammenfällt. — Daneben kommt *Gonatozygon* so regelmäßig vor, daß auch diese Desmidiacee als eulimnetischer Organismus angesprochen werden muß. Im Material vom September kamen hie und da Individuen vor, deren Zellmembran so stark behöckert war, daß sie deswegen ganz dunkel erschien; bei normalen

Individuen ist die Behöckerung nie so stark ausgeprägt. Auch *Nostoc, Melosira italica, Tabellaria flocculosa* und *fenestrata*, sowie *Fragilaria crotonensis* und *Cyclotella comensis* var. *alpestris* sind Constituenten des Lago bianco-Planktons.

In *Cyclotella comensis* Grun. nov. var. *alpestris* hat **Meister** eine neue Varietät gefunden, deren Diagnose folgendermaßen lautet:

Schalendurchmesser 3—8 μ, Zeichnung wie bei *C. comensis*, aber viel zarter, weniger deutlich. Die Zellen sind meistens in großer Zahl in unregelmäßiger Anordnung beisammen und werden durch Gallerte zusammengehalten; selten sieht man zwei oder mehr Zellen fadenförmig aneinander gereiht.

Disco 3—8 μ metiente, sculptura simili *Cyclotellae comensis*, sed multo delicatiore, saepe parum distincta. Frustulis solitariis, saepissime autem in magno numero in massa muscosa irregulariter aggregatis, raro binnatim conjunctis.

4. Lago della Scala.

Der südlichste See der Gruppe Lej Pitschen-Nero-Bianco ist der Lago della Scala. Er schließt sich direkt an den Lago bianco an, mit dem er durch dazwischen gelagerte Tümpel und kleine Wasserläufe in Verbindung steht. Sie liegen auf derselben Ebene und haben wohl einmal ein Ganzes gebildet. Der etwa 3 m tiefe See sendet seinen Abfluß ins Val di Pila; dieser verbindet sich mit dem vom Palügletscher kommenden Bach zum F^{me} Cavagliasco und fließt, nachdem sich viele Bäche zum F^{me} Poschiavino vereinigt, das Puschlav hinunter in den Lago di Poschiavo, dessen Ausfluß (F^{me} Poschiavino) der Adda zuströmt. Hydrographisch gehört also der Lago della Scala und Lago bianco zum Flußgebiet der Adda (Po). — An der Bildung der Ufer beteiligen sich anstehende Urgesteinsfelsen, mächtige Blöcke und grobes Geröll.

Das Plankton war ein fast ausschließlich tierisches (Crustaceen). Von pflanzlichen Vertretern fand ich nur folgende Spezies in wenig Exemplaren:

8. Aug. 1905 (12° 5 W.-Temp.).

Cyclotella spec.
Nostoc spec.
Cosmarium undulatum Wittr. var. *minutum* Corda
Cosmarium tetrophthalmum Bréb.
Zygnema- und *Mougeotia*-Fadenstücke.

Eine Probe aus einem benachbarten Tümpel ergab außer zahlreichen Rädertieren: nur Fäden von *Zygnema, Spirogyra, Oscillatoria*, sowie einige Diatomaceen aus dem Grundschlamm:

Microneis minutissima Cl.	v.
Gomphonema angustatum var. *obtusata* Grun.	r.
G. acuminatum Ehrb.	v.
G. gracile Ehr.	v.

5. **Lago della Crocetta** (Taf. II).

Er liegt, auf 2306 m Meereshöhe, unmittelbar neben dem Berninahospiz, an der Straße, die gegen Poschiavo führt. Sein Oberflächeninhalt beträgt etwa 3 ha und die Tiefe ca. 10 m. Das Becken ist muldenförmig mit zentraler Vertiefung; an seine Ufer stoßen Alpweiden. Die maximale Oberflächentemperatur wird im August erreicht. Der Crocettasee ist nur etwa 3 Monate lang eisfrei, wie folgende Zusammenstellung zeigt:

Am 30. Mai 1905 war der See am Auffrieren; es zeigten sich die ersten Wasserlachen auf dem Eise.
Am 3. Juli 1905 war er vollständig eisfrei; die W.-Temp. betrug an der Oberfläche 13° C.
Am 2. Aug. 1905 war die W.-Tem. 13° 8 und am 4. Aug. 15° C.
Am 7. Sept. 1905 wurde eine Oberflächentemp. von 12° C gemessen,
Am 9. Okt. 1905 betrug sie nur noch 2° 5 C.
Am 12. Okt. 1905 war der See wieder fest zugefroren.
Am 16. Okt. 1905 war die Eisdecke 20 cm dick, W.-Temp. 2° 5. (Schneedecke 20 cm.)
Am 15. Nov. 1905 war die Eisdecke 40 cm dick, W.-Temp. 3°.
Am 4. Dez. 1905 » » » 50 » » » 3°.
Am 16. Jan. 1906 » » » 55 » » » 2°.
Am 20. Febr. 1906 » » » 65 » » » 2°.
Am 14. März 1906 » » » 70 » » » 2°.
Am 3. Mai 1906 » » » ? » » » 1° 5. (Schneedecke 70 cm.)
Am 12. Mai 1906 zeigen sich wieder die ersten Wasserflecken auf dem See.
Am 5. Juni 1906 ist der See wieder zugefroren.
Am 23. Juni 1906 ist der See ganz aufgetaut.

2. u. 4. Aug. 1905. (Fänge von der Oberfläche und aus 5 m Tiefe, W.-Temp. 13° 8—15° C.) Transparenz: 5 m.

Aphanothece microscopica Naeg., vereinzelt
Oocystis solitaria Witt. var. *crassa* Hg. hie und da
Oscillatoria tenuis Ag.
Sphaerocystis Schroeteri Chod, vereinzelt.

In Proben vom angeführten Datum, die aus 5 m Tiefe stammen, waren noch folgende Formen zu finden, die mit aufgewirbeltem Schlamm ins Netz hineingeraten sind:

Euastrum verrucosum Ehb., hie und da
Cosmarium Turpini Bréb., hie und da
C. tetrophthalmum Bréb., vereinzelt
C. granatum Bréb.
Staurastrum cuspidatum Bréb., vereinzelt.

Meister fand in drei Proben, vom 2. VIII. 1905 (wovon ein Oberflächenzug [1. Kolonne] und ein Planktonzug mit Grundschlamm verunreinigt

[II. Kolonne]), sowie vom 11. VIII. 1905 (gute Planktonprobe, III. Kolonne) folgende Diatomeen:

	Oberflächenzug P 2. Aug. 1905	2. Aug. 1905	Plankton 11. Aug. 1905
Melosira distans var. *nivalis* Grun.	v	h	—
M. varians Ag.	v	—	—
Cyclotella comensis Grun.	—	—	v
C. comensis var. *alpestris* Meister	h	—	v
Pyxidicula Naegelii Ktz.	—	v	—
Tabellaria flocculosa Ktz.	—	—	r
T. fenestrata Ktz.	v	—	v
Meridion circulare Ag.	v	—	—
Denticula frigida Ktz.	—	v	—
Diatoma hiemale var. *genuina* Grun.	—	v	—
Fragilaria construens var. *venter* Grun.	—	v	—
F. crotonensis var. *media* Schröter u. Vogl.	v	—	—
Synedra nana Meister	—	h	h
S. ulna Ehb. var. *subaequalis* Grun.	—	v	—
Microneis minutissima Cl.	—	v	v
Neidium amphirhynchus var. *major* Meister	—	v	—
N. iridis Pfitzer	—	v	—
Frustulia turfacea A. Br.	—	v	—
Stauroneis anceps var. *birostris* Cl.	—	v	—
Navicula radiosa Ktz.	—	v	—
N. cincta Grun.	—	—	v
N. vulpina Ktz.	—	v	—
Pinnularia mesolepta var. *stauroneiformis* *Cl.*	—	v	—
P. Hilseana Jan.	—	v	—
P. microstauron Cl.	—	—	v
Gomphonema acuminatum Ehrb.	—	—	v
G. gracile var. *naviculacea* W. Sm.	—	v	—
Cymbella helvetica Ktz.	—	v	—
C. maculata Ktz.	—	—	v
C. microcephala Grun.	—	v	—
C. affinis Ktz.	—	v	v
C. ventricosa var. *lunula* Meister	—	v	—
C. parva W. Sm.	v	—	—
Surirella splendida Ktz.	—	v	—
Epithemia sorex Ktz.	—	v	—

7. Sept. 1905 (W.-Temp. 12°) (reines Plankton, ohne Beimengungen).

Gonatozygon monotaenium De By, vereinzelt
Aphanocapsa pulchra (Kg.) Rbh., vereinzelt
Sphaerocystis Schroeteri Chod., zieml. häufig.

9. Okt. 1905 (W.-Temp. 2° 5).

Nostoc spec., hie u. da
Oscillatoria tenuis Ag., vereinzelt
Microcystis elabens (Men.) Kg., vereinzelt
Pediastrum boryanum (1 + 6 + 10 + 15), vereinzelt
Cosmarium Turpinii Bréb., vereinzelt
Mougeotia-Faden (steril) vereinzelt
Dinobryon cylindricum Imh. (leere Becher), vereinzelt.

15. Nov. 1905 (3° C) Eis.

Xanthidium antilopaeum (Bréb.) Kg., vereinzelt, sonst kein Phytoplankton gefunden.

4. Dez. 1905 (3° C) Eis.

Xanthidium antilopaeum (Bréb.) Kg. hie u. da
Cyclotella comensis Grun., hie und da
Fragilaria construens Grun., vereinzelt
Synedra ulna Ehb. v. *subaequalis* Grun., vereinzelt
Dinobryon cylindr. Imh. (leere Becher).

16. Jan. 1906 (W.-Temp. 2° C) Eis.

Cyclotella comensis Grun., hie u. da
Synedra ulna Ehb. v. *subaequalis* Grun.*, vereinzelt
S. nana Meister, vereinzelt
Surirella splendida Ktz.
Cosmarium tetrophthalmum Bréb.

20. Febr. 1906 (W.-Temp. 2° C) Eis. In der Probe fast kein Phytoplankton.

Tabellaria fenestrata Ktz. ganz vereinz.
Tetracyclus Braunii Grun. zieml. hfg.

14. März 1906 (W.-Temp. 2° C) Eis. Kein Phytoplankton gefunden. (Pilz!).

(April 1906 keine Probe vorhanden.)

3. Mai 1906 (W.-Temp. 1° 5) Eis. (Probe durch einen Schimmelpilz verdorben).

Juni 1906 keine Probe. (Die Eisdecke des Sees war wegen Einbruchgefahr nicht betretbar).

3. Juli 1906 (W.-Temp. 13°).

Dinobryon cylindricum Imh., häufig (richtiges *Dinobryon*-Plankton!)
Cyclotella comensis var. *alpestris* Meister (hie und da)
Tabellaria flocculosa Ktz., vereinzelt.

5. u. 8. Aug. 1906 (W.-Temp. 14°).

Dinobryon cylindr. Imh. (beträchtlich weniger als im Juli)
Cyclotella comensis Grun., häufig
C. comensis var. *alpestris* Meister, häufig
Tabellaria flocculosa Ktz., vereinzelt
Fragilaria crotonensis var. *media* Schröt. u. Vogler, vereinzelt
Synedra nana Meister, vereinzelt.
S. Schroeteri Meister

Cocconeis placentula Ehrb., vereinzelt
Achnanthidium lanceolata var. *elliptica* Cl., vereinzelt
Navicula cryptocephala Ktz., vereinzelt.
N. radiosa Ktz., vereinzelt.
Surirella splendida Ktz.
Cymbella affinis Ktz., vereinzelt
Epithemia sorex Ktz., vereinzelt
Closterium moniliferum (Bory) Ehb.
Gonatozygon monotaenium De By.
Pleurotaenium Ehrenbergii Delp.
Penium interruptum Bréb.
Cosmarium botrytis Men.
C. tetrophthalmum Bréb.
C. Turpinii Bréb.
Nostoc spec.
Microcystis flos aquae (Wittr.) Kch.
Oscillatoria tenuis Ag. var. *natans* (Kg.) Gom.
O. limosa. Ag.

Der Crocettasee besitzt also in *Dinobryon*, *Cyclotella*, *Tabellaria*, *Fragilaria crotonensis*, ferner in *Gonatozygon*, *Xanthidium*, *Oocystis*, *Nostoc*, *Microcystis* und *Sphaerocystis* eine Anzahl typischer Planktonorganismen. Zu einer ansehnlichen Entfaltung gelangt jedoch nur *Dinobryon*, dessen Maximum anscheinend schon mit dem August abzuklingen beginnt; in den kälteren Monaten zeigt es sich nicht mehr. Im Plankton des Winters fanden sich nur *Nostoc*, *Microcystis*, *Xanthidium* und *Cyclotella*. Das Phytoplankton tritt im Crocettasee sowie überhaupt in allen Berninaseen gegenüber dem Zooplankton quantitativ gewaltig zurück. Das scheint in alpinen Seen überhaupt Regel zu sein. Eine Zunahme des pflanzlichen Planktons in der Zahl der Spezies und der Individuen zeigt sich nur während des kurzen Alpensommers. In das Plankton hinein mischt sich dann gewöhnlich noch eine Anzahl Uferformen, die durch Wellenschlag oder kleine Zuflüsse in die freie Wasserfläche hinausgetrieben werden. Im Winter bleibt dieses tycholimnetische Element natürlich aus. — Beim Vergleich von Sommer- und Winterfängen muß man sich stets bewußt bleiben, daß die Fangart des Planktons in diesen Jahreszeiten eine verschiedene ist: im Sommer wird eine große Wassermasse in allen Richtungen abfiltriert; im Winter, wo der Fang nur durch eine Öffnung im Eise bewerkstelligt werden kann, handelt es sich bloß um Vertikalfänge an einer bestimmten Stelle. Dieser Umstand mag an der geringen Phytoplanktonausbeute mit Schuld sein.

Von *Synedra nana* spec. *nova*, die Meister im August 1905 und 1906 gefunden, gibt dieser Autor folgende Diagnose:

Synedra nana Meister.

Schalenseite linear-rhombisch mit deutlich kopfigen Enden, 50—70 μ lang, in der Mitte 2 μ, vor den Endköpfchen $^1/_2$—$^3/_4$ μ breit, Breite der Köpfchen 1—$1^1/_4$ μ. Streifen sehr fein, über 25 in 10 μ, in der Mitte nicht unterbrochen. Gürtelseite in der Mitte $2^1/_2$, an den Enden 2 μ breit.

Von *Syn. filiformis* Grun. durch die deutlichen Endköpfchen, von *Syn. berolinensis* Lemm. durch die Größe und den Mangel von Koloniebildung verschieden.

Valvis anguste linearibus-subrhomboideis, apicibus capitatis-rotundatis, 50—70 μ longis, in medio 2 μ latis, ante polos $^1/_2$—$^3/_4$ μ latis, demum capitatis, apicibus 1—$1^1/_4$ μ latis. Striis tenuissimis, ultra 25 in 10 μ, in valvae medio haud interruptis. Frustulis solitariis, e facie connectivali visis linearibus, in valvae medio $2^1/_2$ μ, ad polos 2 μ latis.

6. See im Val minor.

Im Val minor gibt es einige kleine Seen, die aber zum größten Teil im Sommer austrocknen. Nur einer, auf 2366 m, bleibt auch im Sommer konstant bestehen. Er wurde im Oktober 1905 von Dr. Rübel besucht (Taf. XXXIV, Abb. 53). Die Ufer dieses Sees werden zum Teil von Geröllhalden, zum Teil von Matten gebildet.

Es stand einzig eine Probe vom 6. Okt. 1905 zur Verfügung, in der ich folgende pflanzliche Vertreter fand:

W.-Temp. 2° C.

Cyclotella comensis var. *alpestris*, ziemlich häufig
Surirella splendida Ktz., vereinzelt
Campylodiscus noricus Ehb., vereinzelt
Cymatopleura elliptica W. Sm.
Sphaerocystis Schroeteri Chod., hie u. da
Dinobryon cylindricum Imh., hie u. da
Anabaena spec. (einzelner, nicht näher zu bestimmender Faden)

Das pflanzliche Plankton tritt gegenüber dem tierischen (Rotatorier und Crustaceen) ganz in den Hintergrund.

7. Seen im Gebiet der Diavolezza. 9. Aug. 1905.

a) Auf dem Wege zur Diavolezza (vom Hospiz aus) liegt im Val d'Arlas bei ca. 2340 m an schattiger Stelle ein schmaler »See«, dessen Ufer im Hintergrunde auf eine lange Strecke von einem Gletscher, im Vordergrunde von Schneefeldern gebildet wurden. Die W.-Temp. betrug an der Oberfläche 0° 2, in 1 m Tiefe 0° 5 C. Außer einigen unbestimmbaren Fragmenten von zwei Fadenalgen keine anderen pflanzlichen Wesen.

b) Diavolezzasee (Taf. XXVI, Abb. 40). Auf 2579 m Höhe gelegen, erreicht er etwa die Größe des Crocettasees. Er ist ein Karsee und liegt in einer, nur gegen O geöffneten Mulde. Er erhält zwei Zuflüsse vom Diavolezzagletscher. Sein Abfluß geht in den Berninabach. Die Farbe des Wassers ist grünblau, mit milchigem Ton. Die Ufer sind gebildet durch Geröllhalden und wüste Steinflächen. Außer rotgefärbten jungen *Diaptomus*-Exemplaren fand sich in der Probe kein Phytoplankton. (Am 24. Juli 1908 hat Dr. Ostenfeld aus Kopenhagen dem See ebenfalls Proben entnommen; er fand nur einige Fragmente von *Hydrurus foetidus*, dagegen auch kein Phytoplankton.)

c) See an den nördlichen Ausläufern des Munt Pers ca. 2530 m ü. M. Dieses kleine Gewässer (etwa halb so groß wie der Lej Pitschen) ist umsäumt zum Teil von Schuttblöcken, zum Teil von Alpenmatten. Die Farbe des Wassers ist grünlichblau. 9. Aug. 1905 W.-Temp.: Oberfläche 15° C, in 1 m Tiefe 12° 5, Lufttemp. 15° C. Die Hauptmasse des Planktons bestand aus Crustaceen; von pflanzlichen Schwebeorganismen fand ich:

Tabellaria flocculosa Ktz.
Spondylosium depressum Arch.
Sphaerozosma excavatum Ralfs
Oscillatoria limosa Ag.

8. Unterer See am Piz Alv.

5. Aug. 1905. Oberflächenzug durch den ganzen See. W.-Temp. 12° C. Das Plankton bestand zum allergrößten Teil aus *Diaptomus bacillifer.* — Phytoplankton fand sich, trotzdem eine große Wassermasse filtriert worden war, nicht; bloß einige *Zygnema*-Fäden.

Der See liegt inmitten des Urgesteins; seine Ufer sind felsig und kahl; die Tiefe beträgt ca. 1 m. Das Wasser ist klar. Der Zufluß stammt von den Schneehalden rings herum; ein kleiner Abfluß geht gegen das Heutal hinunter.

9. Oberer See am Piz Alv.

5. Aug. 1905 W.-Temp. 9° C.

Auch hier war das Plankton ein fast ausschließlich tierisches (*Diaptomus bacillifer*).

Von Chlorophyceen fand ich ein *Cosmarium* und einige *Conferva*-Fäden, und von Diatomeen bestimmte Meister folgende:

Pyxidicula Naegelii Ktz.	v.	*Microneis minutissima* Cl.	d.
Eunotia praerupta var. *bidens* Grun.	v.	*M. hungarica* Cl.	v.
E. pectinalis Ktz.	v.		

Außerdem fand Meister in einer Probe vom 17. Aug. 1908 folgende Diatomeen:

Pyxidicula Naegelii Ktz.	h.	*N. cincta* Grun.	v.
Microneis minutissima Cl.	h.	*Pinnularia microstauron* Cl.	v.
Achnanthidium lanceolatum Bréb.	v.	*Cymbella ventricosa* Ktz.	v.
Diploneis ovalis var. *pumila* Grun.	h.	*Amphora ovalis* var. *pediculus* V. H.	h.
Navicula radiosa Ktz.	v.	*Surirella bifrons* Ktz.	v.

Dieser fast doppelt so große See (als der vorerwähnte) liegt ebenfalls im Urgestein (Glimmerschiefer); seine Ufer sind gebildet aus Fels und Geröll; die Ufersteine sind ganz kahl. Stellenweise ragten noch beträchtliche Schneezungen an den See heran.

10. Lej della Pischa.

Dieser höchstgelegene See des Berninagebietes befindet sich auf ca. 2770 m Meereshöhe. Er dehnt sich in ungefähr nord-südlicher Richtung aus und zerfällt in ein größeres südliches (vorderes) und kleineres nördliches Becken, die mit einander durch ein schmales Verbindungsstück kommunizieren. Dieses war zur Zeit unserer Exkursion nur wenige Meter breit. Der See liegt in einer nach Süden offenen Mulde: im südlichen Teil sind die Ufer ziemlich flach, kahles Gestein (Fels und Geröll); im nördlichen jedoch werden sie gegen den »Tal«hintergrund zu immer steiler

(Geröllhalden). Ufervegetation ist nicht vorhanden; die Ufersteine sind meist ganz kahl, sehr selten mit einem grünen Anflug von Algen überzogen. Der See friert nicht jedes Jahr auf; z. B. blieb er, nach mündlicher Mitteilung von Dr. Rübel, im Jahre 1910 vom Eise völlig bedeckt.

7. August 1905. W.-Temp. 8° 5 (in beiden Becken). Horizontalzüge quer durch den See.

a) Vorderes (südliches) Becken:

Melosira italica Ktz.	h.
Pyxidicula Naegelii Ktz.	v.
Tabellaria fenestrata Ktz.	v.
Eunotia arcus Ehrb.	v.
Ceratoneis arcus Ktz. var. *linearis* Holmb.	v.
Denticula tenuis Ktz.	v.
Microneis Biasolettiana Cl.	v.
Neidium iridis Pfitzer	v.
N. iridis var. *ampliata* Pfitzer	v.
Frustulia rhomboides Cl.	v.
Stauroneis anceps Ehbg.	v.
Navicula radiosa Ktz.	v.
Pinnularia major Rabh.	v.
P. legumen Ehrb.	v.
Gomphonema acuminatum Ehb. var. *coronata* Grun.	v.
G. acuminatum Ehb. var. *Brébissonii* Grun.	v.
Cymbella affinis Ktz.	v.
C. parva W. Sm.	v.
C. cistula Hempr. var. *insignis* Meister	v.
Amphora ovalis var. *gracilis* V. H.	v.
Nitzschia franconica Reinsch.	v.
Oscillatoria tenuis Ag. var. *natans* (Kg.) Gom.	v.
O. amphibia Ag.	v.

b) Hinteres (nördliches) Becken:

Kein Phytoplankton (trotzdem ein Querzug durch den ganzen See gemacht wurde).

Die in den höchstgelegenen Seen vorkommenden Planktonwesen sind also Vertreter der Bacillariaceen (*Tabellaria*, *Melosira* und *Pyxidicula*) und der Schizophyceen (*Oscillatoria*).

Nach Aufstellung und Vergleichung der Frequenzlisten über die pflanzlichen Organismen in den Berninaseen läßt sich zusammenfassend folgendes sagen:

1. Mit der Höhenzunahme von der Ebene aus nimmt die Artenzahl im Plankton ab.

2. Das Phytoplankton tritt quantitativ stets hinter dem Zooplankton, das selbst nur aus wenigen Rotatorien- und Crustaceenspezies zu bestehen pflegt, zurück. Diese Tatsache ist auch von Zschokke für die Seen des Rhätikon, von Brehm und Zederbauer für die Ostalpen des öftern konstatiert worden.

3. Es gibt hochalpine Seen, wo zu Zeiten der Nachweis eines Phytoplanktons nicht gelingt, und zwar sogar während der sommerlichen Vegetationsperiode. Der negative Ausfall einer Probe im Winter kann wegen der mangelhaften Gewinnung des Materials nicht verallgemeinert werden.

4. Hochalpine Seen können auch ein Winterplankton beherbergen. Diese Tatsache konnte zum ersten Mal von mir[1]) für den Crocettasee am

---

[1]) Huber, G., Biolog. Mitteil. über d. Berninaseen. I. Das Verhalten der Rotatorien des Lago della Crocetta im Jahreszyklus. — Internat. Revue d. ges. Hydrobiol. u. Hydrographie. Bd. II. 1909.

Zooplankton nachgewiesen werden. Das Phytoplankton des Winters besteht in diesem See zum größten Teil nur aus Diatomeen.

5. Die ökologische Beschaffenheit der Umgebung eines Sees spielt für dessen planktonische Bewohner eine große Rolle. Mit Rücksicht hierauf lassen sich die Berninaseen, die der Höhenstufe von 2200—2800 m angehören, in zwei Gruppen scheiden:

a) Seen, inmitten von Alpweiden gelegen, mit mehr oder weniger reich entwickelter Ufer- und Grundvegetation. Dahin gehören der Lej Pitschen, Lago nero, Lago bianco, Crocettasee und der See an den Nordausläufern des Munt Pers. Namentlich bei den ersten beiden fällt der große Algenreichtum im freien Wasser auf, und die Anwesenheit so zahlreicher humus- und moosliebender Desmidiaceenspezies ist für diese Seen bezeichnend. Hierin bilden die erwähnten zwei Seen ein vollständiges Analogon zu ähnlichen Gewässern der Ebene. Bemerkenswert ist das sommerliche *Dinobryon*-Plankton des Lago bianco.

b) Seen mit kahlen, felsigen Ufern, ohne makrophytische Ufervegetation: Lago della Scala (zum größten Teil), della Diavolezza, die Seen am Piz Alv, der Lej della Pischa. Diese sind an pflanzlichen Organismen im Plankton entschieden ärmer als die Seen der ersten Gruppe.

6. Einer Erscheinung, die uns schon von der Ebene her geläufig ist, begegnen wir auch in den Hochalpen wieder, nämlich daß ganz benachbarte Seen von gleicher Höhenlage, anscheinend ähnlichen ökologischen Verhältnissen der Umgebung und direktem hydrographischem Zusammenhang erhebliche Unterschiede in der Zusammensetzung der pflanzlichen Schwebewelt aufweisen. So zeigte das südliche Becken des Lej della Pischa auf 2770 m Höhe in seinem Plankton folgende Vertreter: *Melosira*, *Pyxidicula* und *Oscillatoria tenuis* var. *natans*; außerdem fanden sich noch andere Spezies vor, denen man hie und da im offenen Wasser begegnet, die aber als tycholimnetische Formen gehalten werden. In den Fängen des nördlichen Beckens dieses Sees dagegen war kein Phytoplankton anzutreffen, trotzdem die Fänge in beiden Seebecken in ganz gleicher Weise bewerkstelligt worden waren.

Auch der Lago bianco und della Scala, die gewisse Ähnlichkeit (mit Ausnahme der Tiefe) zeigen, wiesen in der Zusammensetzung der Schwebeflora erhebliche Unterschiede auf: reichliches *Dinobryon*-Plankton im Lago bianco, Fehlen desselben im Scalasee.

Auch der aus der Ebene her bekannten Erscheinung der lokalen Verschiedenheit in der Zusammensetzung des Planktons innerhalb eines und desselben Sees begegnen wir im Hochgebirge wieder. Es ist nämlich mit großer Wahrscheinlichkeit anzunehmen, daß *Dinobryon*, trotzdem es in den Fängen dieses Monats nicht enthalten war, im September-Plankton des Lago bianco nicht gefehlt hat, da diese Alge im August bei 10° 4 C sehr häufig und bei 5° 5 im Oktober seltener, aber immerhin noch anzutreffen war. Die Septemberfänge stammen nun nicht aus der offenen Seefläche, sondern aus Buchten des Sees; in diesen Fängen fehlte aber *Dinobryon*. Aus dieser Verschiedenheit ergibt sich also, daß die biologischen Bezirke kleiner sind als der See selbst. Es ist zum Studium seiner Schwebewelt deshalb unerläßlich, daß auch im alpinen See von möglichst vielen Stellen Material entnommen werde.

7. Durch Temperaturdifferenzen scheinen, soweit sich das beurteilen läßt, gewisse Phytoplanktonten in ihrer Existenz wenig oder nicht beeinflußt zu werden. So treffen wir im Lago nero *Xanthidium antilopaeum* und *Gonatozygon monotaenium* im August 1905 bei 13° 8 C ebenso gut an als im Oktober bei 2° 5. — Im Lago Crocetta kommen die kleinen Cyclotellen im sommerlich erwärmten Wasser bei 15° C ebenso gut vor, als unter der dicken Eisdecke vom Dezember und Januar bei 2° C Wassertemperatur. Soweit sich dies an unserem Material feststellen ließ, ergaben sich keine Anhaltspunkte dafür, daß die bei kälterem Wasser gefundenen Algen sich von denjenigen des wärmeren Wassers unterscheiden.

Dagegen kommt bei einigen anderen Algen der Einfluß der Temperaturdifferenz deutlich zum Ausdruck. So zeigen *Dinobryon* und *Peridinium* das Maximum ihrer Entwicklung bei den maximalen Wassertemperaturen; mit sinkender Temperatur erfolgt auch die Abnahme in der quantitativen Entfaltung. (So verhält sich *Dinobryon* im Lago bianco, nero, Crocetta.) Dieses Verhalten von *Dinobryon* und *Peridinium* kehrt in der Ebene fast regelmäßig wieder.

8. Folgende Algen treten nach unseren Beobachtungen in der Bernina (z. T. nur ganz vereinzelt) mit einer gewissen Regelmäßigkeit im Plankton auf:

Schizophyceen: *Nostoc* spec., *Merismopedia glauca*, *Coelosphaerium Kuetzingianum*, *Microcystis flos aquae* und *M. elabens*, *Aphanothece microscopica*, *A. stagnina*, *Aphanocapsa pulchra*, *Oscillatoria tenuis* var. *natans*, *O. limnetica*.

Chlorophyceen: *Gonatozygon monotaenium*, *G. pilosum*, *Cosmarium undulatum* var. *minutum*, *C. tetraophthalmum*, *Arthrodesmus convergens*, *A. subulatus*, *Xanthidium antilopaeum*, *Spondylosium depressum*, *Sphaerozosma excavatum*, *Oocystis solitaria* var. *crassa*, *Sphaerocystis Schroeteri*, *Coelastrum sphaericum*.

Diatomeen: *Cyclotella comensis*, nebst var. *alpestris*, *Melosira italica*, *M. varians*, *M. distans* var. *nivalis*, *Pyxidicula Naegelii*, *Tabellaria flocculosa*, *Fragilaria crotonensis media* und *F. virescens*.

Mastigophoren: *Dinobryon cylindricum*, *Peridinium cinctum*, *P. tabulatum*.

Auf das Fehlen des so weit verbreiteten und auch in die alpine Region emporsteigenden *Ceratium hirundinella* in den von uns untersuchten Seen der Bernina möge noch besonders hingewiesen werden.

9. Die im Phytoplankton der Berninaseen vorkommenden Organismen sind zum größten Teil von kosmopolitischer Verbreitung, z. B. *Merismopedia glauca*, *Coelosphaerium Kuetzingianum*, *Aphanothece microscopica*, *Oscillatoria tenuis* var. *natans*, — *Oocystis solitaria*, *Sphaerocystis Schroeteri*, *Cosmarium tetraophthalmum*, — *Fragilaria virescens*

und *crotonensis*, *F. capucina*, *Synedra ulna*, *Tabellaria flocculosa* und *fenestrata*, — *Dinobryon cylindricum*, *Peridinium cinctum*, *P. tabulatum.*

Außerdem aber begegnen wir einer Reihe von Planktonorganismen, die weniger häufig angetroffen werden: *Gonatozygon monotaenium*, *Cosmarium undulatum* var. *minutum*, *Arthrodesmus convergens, A. subulatus, Xanthidium antilopaeum*, *Spondylosium depressum*, *Sphaerozosma excavatum*, *Coelastrum sphaericum* — *Cyclotella comensis, Melosira italica, M. distans* var. *nivalis.*

10. Der heleoplanktonische Charakter der meisten dieser Constituenten ist unverkennbar, und vor allem muß die große Beteiligung der Desmidiaceen auffallen. *Gonatozygon*, *Arthrodesmus*, *Xanthidium*, *Spondylosium* sind auch im Plankton schottischer Seen gefunden worden, wie die Listen von Bachmann[1]) zeigen. *Sphaerocystis Schroeteri*, das durch seine große horizontale Verbreitung bekannt ist (Skandinavien, Schottland, Deutschland, Schweiz usw.), erweist sich als ein Vertreter, der auch ins alpine Plankton emporsteigt.

11. Eine Wasserblüte konnte in keinem der untersuchten Seen nachgewiesen werden. Immerhin ist die relativ starke Entwicklung von *Dinobryon* und *Cyclotella* in Seen mit einer Höhenlage von über 2200 m eine bemerkenswerte Tatsache.

12. Eine Vergleichung mit arktischen Seen (nach Wesenberg-Lund, Plankton-Investigations of the Danish Lakes, 1908, p. 264—269) ergibt manche wichtige Übereinstimmung. Natürlich kann eine Vergleichung so ausgedehnter und so wenig untersuchter Gebiete wie der Arktis und der Hochalpen vorderhand nur im weitesten Rahmen durchgeführt werden. Mit der sich entwickelnden Detailforschung werden sich ja gewiß da und dort lokale Unterschiede herausstellen. Inwiefern diese das allgemeine Bild beeinflussen, ist zur Zeit noch eine offene Frage.

In arktischen Seen kommen die **Schizophyceen** im allgemeinen nur in spärlicher Vertretung vor. Deswegen wird auch die Erscheinung der Wasserblüte nie beobachtet. Auch in den alpinen Seen sind die Schizophyceen nach Arten- und Individuenzahl nur spärlich vertreten, weshalb es auch hier nicht zur Bildung einer Wasserblüte kommen kann. — Nach neueren Untersuchungen von Bachmann[2]) in Westgrönland sind beispielsweise *Nostoc* und *Anabaena* häufige Erscheinungen. Diese beiden finden sich auch im hochalpinen Plankton. Außerdem weisen die westgrönländischen Proben noch *Microcystis, Aphanothece*, *Aphanocapsa* und *Coelosphaerium* auf, Formen, die wir auch in unserem hochalpinen Material antreffen.

---

[1]) Bachmann, H., Vergleichende Studien über d. Phytoplankton von Seen Schottlands und der Schweiz. Archiv für Hydrobiologie und Planktonkunde, Bd. III, Heft 1 (1907).

[2]) Bachmann, H., Algologische Mitteilungen über Grönland. Verh. d. Schweiz. Naturf. Ges. 1910, Bd. I, p. 255—257.

Die **Diatomeen** spielen in arktischen Seen wohl die Hauptrolle im Phytoplankton und zwar *Tabellaria*, *Melosira* und *Cyclotella*, seltener *Synedra ulna* und *Fragilaria crotonensis*. In den alpinen Seen sind *Cyclotella* und *Melosira* ebenfalls diejenigen Vertreter, die im pflanzlichen Plankton (neben *Dinobryon*) zur ansehnlichsten Entwicklung gelangen. *Fragilaria crotonensis* steigt auch in die alpine Region. Wie in den arktischen Seen ist auch beispielsweise *Tabellaria flocculosa* in den alpinen Seen häufiger als *T. fenestrata*. Die Diatomeen sind diejenigen einzigen pflanzlichen Organismen, die sich in den untersuchten höchstgelegenen Alpenseen noch in größerer Anzahl finden (*Tabellaria*, *Melosira*, *Pyxidicula*)[1].

Eine merkwürdige Übereinstimmung zwischen arktischen und alpinen Seen zeigt sich dann wieder in der Gruppe der **Euchlorophyceen**. Ihre Hauptvertreter sind im arktischen Plankton *Sphaerocystis Schroeteri*, *Nephrocytium Aghardianum*, *Botryococcus Braunii* und *Oocystis*. Sowohl *Sphaerocystis* als *Oocystis* sind in einigen Berninaseen relativ ziemlich häufig. *Botryococcus* (vereinzelt) wurde von Ostenfeld, *Nephrocytium* dagegen bisher nicht gefunden. Über die Chlorophyceen Westgrönlands sagt Bachmann: »Wenn sie quantitativ nicht hervorragend vertreten sind, so sind sie immerhin eine häufige Erscheinung« (loco cit.). Mit diesen Worten läßt sich auch für die Alpen das quantitative Vorkommen der Chlorophyceen charakterisieren.

In den arktischen Seen müssen von den Chlorophyceen besonders die Desmidiaceen erwähnt werden. Es scheint, daß dort eine Anzahl von Ufer- oder Grundformen pelagisch leben, nachdem sie von ihrem Standort in das offene Wasser hinausgetrieben worden sind. So erwähnt Levander (zit. nach Wesenberg) nicht weniger als 30 Arten, die sich besonders im Frühling finden, und zwar kommt nie auch nur eine Spezies in größerer Anzahl vor, dagegen sind meist zahlreiche Spezies durch wenige Individuen vertreten. Es handelt sich hier um tycholimnetische Formen. — Auch in den alpinen Seen muß die große Zahl der Desmidiaceen auffallen (siehe besonders die Seen S. 538 sub. 5a). Die meisten dieser Desmidiaceen finden sich allerdings auch hier nur vereinzelt. Doch gibt es auch in unseren alpinen Seen einige Spezies, die mit unverkennbarer Regelmäßigkeit im Plankton angetroffen werden: *Gonatozygon*, *Xanthidium*, *Cosmarium*, *Arthrodesmus*. Die beiden ersten und letztern könnte man als eulimnetische Formen ansprechen. Das Gros der gefundenen Desmidiaceen ist aber sicher tycholimnetisch.

Die **Dinoflagellaten** sind in den arktischen Seen hauptsächlich vertreten durch *Dinobryon*, welches sein Maximum im Juli erreicht und in manchen Seen Grönlands, Lule Laplands usw., eine wichtige Rolle spielt.

---

[1] Nach Bachmann (v. 2) fehlen in den westgrönländischen Proben die typischen Planktondiatomeen (*Asterionella*, *Fragilaria*, *Cyclotella*, *Rhizosolenia*), und auch die übrigen Diatomeen sind dort nur spärlich vorhanden.

— *Dinobryon* ist ebenfalls in den hochalpinen Seen zu finden, und auch hier zeigt sich ein Maximum in dem sommerlich erwärmten Wasser (Aug.). Wie einer unserer größten und tiefsten hochalpinen Seen, der Lago bianco, zeigt, kann *Dinobryon* sogar in solcher Masse auftreten, daß es im Plankton dominiert. Auch *Peridinium tabulatum* und *cinctum* werden aus arktischen Seen (Grönland) gemeldet. Diese Formen finden sich auch in hochalpinen Seen wieder, allerdings nur während kurzer Zeit. *Ceratium hirundinella* und *cornutum* wurden in arktischen Seen ebenfalls angetroffen. Ihre Verbreitung scheint aber nicht eine allgemeine zu sein; denn **Bachmann** vermißt in seinen Proben aus Westgrönland *Ceratium* vollständig. *C. hirundinella* findet sich auch in den Alpen, wie schweizerische und österreichische Forscher beobachtet haben. In der Bernina fand ich, wie schon erwähnt, *Ceratium hirundinella*, das ja gewöhnlich in größerer Anzahl auftritt, bis jetzt nicht ein einziges Mal.

Wesenberg faßt seine Studie über arktisches Plankton (loc. cit.) in folgender Weise zusammen: »The distinct superiority of the phytoplancton to the zooplancton, the absence of *Myxophyceae*, large quantities of *Tabellaria* and *Melosira*, certain forms of *Chlorophyceae* of which for the rest only very few occur, a few *Dinoflagellata*, but *Dinobryum* in rich abundance, (the cosmopolitan community of *Rotifera*, a few *Daphniae* and *Copepoda* immensely rich in individuals), great mixture of littoral and pond forms with pelagic forms, such is provisionnally and on a large scale the composition of the arctic plancton.«

Wir ersehen hieraus eine große Übereinstimmung des hochalpinen Planktons mit dem arktischen bezüglich seiner Zusammensetzung. Ein prinzipieller Unterschied scheint allerdings im Verhalten des Phytoplanktons gegenüber dem Zooplankton zu bestehen: in den Hochalpen dominiert das tierische Plankton über das pflanzliche; in der Arktis scheint das gegenteilige Verhältnis obzuwalten.

Der biologische Grund für die sicherlich große Übereinstimmung zwischen hochalpinem und hochnordischem Plankton ist in den physikalischen Verhältnissen des Wassers und dessen Umgebung zu suchen: hier wie dort relativ tiefe Wassertemperaturen, (die in den von uns beschriebenen Seen doch noch recht beträchtliche Werte erreichen können), hier wie dort ferner lange Eisbedeckung der Seen und starke Aussüßung des Wassers durch das Schmelzwasser. Auch in ihrer äußeren Erscheinung zeigen hochnordische und hochalpine Seen oft ein merkwürdig übereinstimmendes Gepräge.

Ein großer Unterschied scheint dann allerdings wieder, wie **Wesenberg** (loc. cit. p. 304) hervorgehoben, in der jährlichen Lichtmenge, deren die Seen der beiden Gebiete teilhaftig werden, zu bestehen. Die arktischen Seen sind während einer langen Zeit in tiefe Polarnacht gehüllt;

während die hochalpinen Seen während der kalten Jahreszeit, besonders beim Zu- und Auffrieren, oft längere Zeit nur von Eis bedeckt sind und so von dem intensiven Licht doch einen Teil genießen können. Bei starker Bedeckung des Eises mit Schnee wird aber der Lichtgenuß in den hochalpinen Seen auch ein minimaler sein. — Wie verhält es sich dann aber zur Zeit der Mitternachtssonne? Offenbar ist diese Zeit die Kompensation für den Lichtausfall und ihr Einfluß ein ganz bedeutender. Leider finden wir hierüber auch bei Wesenberg keine näheren Angaben.

Für das tierische Plankton ist die große Übereinstimmung und sogar der genetische Zusammenhang mit dem hohen Norden (Glazialrelikte) besonders von Zschokke und Stingelin mit aller Deutlichkeit ausgesprochen worden.

Verzeichnis der in den Berninaseen gefundenen Algen.

(Die nachfolgend verzeichneten Formen stammen nur aus planktonischen Fängen, denen hie und da Uferformen beigemischt waren.)

I. Cyanophyceen.

Aphanocapsa pulchra (Naeg.) Rbh.
A. Grévillei (Hass.) Rbh. (von Ostenfeld gefunden, v. S. 525).
Aphanothece stagnina (Sprengel) A. Br.
A. microscopica Naeg.
Microcystis flos aquae (Wittr.) Kch.
M. elabens (Men.) Kg.
Coelosphaerium Kuetzingianum Naeg.
Merismopedia glauca Naeg.
Oscillatoria limosa Ag.
O. tenuis Ag.
O. tenuis var. *natans* (Kg.) Gom.
O. amphibia Ag.
O. limnetica Lemm.
Anabaena spec.
Nostoc spec.

Im Plankton des Lej Pitschen, Lago nero, bianco, Scala und Crocetta fand ich nicht selten ein *Nostoc*, das mir trotz der verschiedenen Fundorte und Fundzeiten (Aug., Sept., Okt.) durch übereinstimmende Größenverhältnisse auffiel. Mit keiner der bis jetzt bekannten Spezies konnte die gefundene in Einklang gebracht werden. Lemmermann (briefl. Mittlg.) hält diese Kolonien von *Nostoc* für Jugendstadien irgendeiner Spezies dieser so schwierigen Gattung. Im Ufermaterial fand ich bis jetzt die allfällig zugehörigen (makroskopischen?) Kolonien nicht. — Kolonie kuglig, 106—130 μ Durchmesser. In der Gallerte findet sich ein einziger Faden, der mehr oder weniger gewunden ist. Die veg. Zellen sind blaß, tonnenförmig, 4 μ breit, 5,3 μ lang (selten sind diese Zellen beinahe kuglig, mit ca. 4 μ Durchmesser). Scheiden eng, deutlich, farblos. Grenzzellen kuglig, 5,2, seltener 6 μ im Durchmesser. Dauerzellen nicht beobachtet.

II. Chlorophyceen.

Oocystis solitaria Wittr. var. *crassa* Hg.
Gloeocystis gigas (Ktz.) Lagerh. (v. Ostenfeld gefunden, v. S. 525).
Coelastrum sphaericum Naeg.
Sphaerocystis Schroeteri Chod.
Botryococcus Braunii Ktz. (von Ostenfeld gefunden, v. S. 525).
Asperococcus superbus (von Ostenfeld gefunden, v. S. 525).
Pediastrum integrum Naeg.

P. boryanum Meneg.
P. boryanum var. *granulatum* (Kg.) A. Br.
Crucigenia rectangularis (A. Br.) Schmidle (von Ostenfeld gefunden, v. S. 525).
Gonatozygon monotaenium De Bary.
G. pilosum Wolle.

G. monotaenium, 200—260 μ lang, 12 μ breit, besaß zuweilen eine nur wenig, meist aber eine stark höckerige Zellhaut. Es fanden sich im Lago bianco einige Male Exemplare, die wie behaart aussahen, im übrigen aber dem *G. monotaenium* glichen: *G. pilosum* Wolle.

Penium interruptum Bréb. (= *Netrium interruptum* (Bréb.) Lütkem.)
Closterium Cynthia De Not.
C. juncidum Ralfs.
C. moniliferum (Bory) Ehb.
C. attenuatum Ehb.
C. pronum Bréb.
Pleurotaenium Ehrenbergii (Bréb) De Bary
Tetmemorus granulatus (Bréb.) Ralfs.
Euastrum elegans (Bréb.) Kg.
E. verrucosum Ehb.
E. insulare (Wittr.) Roy.
Micrasterias americana (Ehb.) Ralfs.
Cosmarium undulatum Wittr. var. *minutum* Corda.
Cosmarium depressum (Naeg.) Lund.
C. granatum Bréb.
C. pyramidatum Bréb.
C. pygmaeum Arch.
C. Turpinii Bréb.
C. margaritiferum Menegh.
C. Blyttii Wille forma *prope* var. *Novae-Sylvae* West. et G. S. West.
C. tetraophthalmum Bréb.
C. Botrytis Men.
Arthrodesmus convergens Delp.
A. subulatus Kg.
Xanthidium antilopaeum (Bréb.) Kg.

(Es fanden sich einige Exemplare von *X. antilopaeum*, die außer den acht Stacheln in jeder Zellhälfte noch einen dichten Besatz von haarähnlichen Stächelchen von 4—5 μ Länge trugen. Diese Exemplare waren aber nicht identisch mit *X. hirsutum* Kch.).

Ankistrodesmus lacustris (von Ostenfeld gefunden, v. S. 525)
Staurastrum punctulatum Bréb.
S. cuspidatum Bréb.
S. teliferum Ralfs.
S. laniatum Delp.
Spondylosium depressum Arch.
Sphaerozosma excavatum Ralfs.
Spirogyra communis (Hass.) Kg. var. *mirabilis* (Hass.) Kch.
S. spec. (sterile Fadenstücke)
Zygnema spec. (st. Fadenst.)
Mougeotia » »
Conferva » »

III. Diatomaceen.

(Die in planktonischen Proben gefundenen Formen sind mit P., die aus Ufermaterial stammenden mit U. bezeichnet).

Melosira italica Ktz. P. U.
M. distans Ktz. var. *nivalis* Grun. P.
M. varians Ag. P.
Cyclotella comensis Grun. P.
C. comensis var. *alpestris Meister* P.
Pyxidicula Naegelii Ktz. P. U.
Fragilaria crotonensis Kitt. var. *media* Schroet. u. Vogl. P.
F. virescens Ralfs. U.
F. construens Grun. var. *venter* Grun. P. U.
Synedra ulna var. *danica* V.H. U.
S. ulna var. *subaequalis* Grun. P. U.
S. nana Meister (spec. *nova)* P. U.
S. Schroeteri Meister P.
Diatoma hiemale (Heib.) Ktz. var. *genuina* Grun. U.
Tabellaria fenestrata Ktz P.
T. flocculosa Ktz. P. U.
T. flocculosa var. *ventricosa* Grun. U.
Tetracyclus Braunii Grun. P.
Denticula tenuis Ktz. P. U.

Denticula frigida Ktz.	U.
Meridion circulare Ag.	P.
Achnanthidium lanceolatum Ktz.	P. U.
A. lanceolatum var. *elliptica* Cl.	P.
Cocconeis placentula Ehb.	P.
Eucocconeis flexella Cl.	P.
Pinnularia major Rbh.	P. U.
P. viridis Ehb.	U.
P. legumen Ehb.	P.
P. hemiptera Rbh.	U.
P. divergens W. Sm.	U.
P. stauroptera Rbh.	U.
P. gibba W. Sm.	U.
P. microstauron Cl.	P. U.
P. Hilseana Jan.	U.
P. mesolepta W. Sm. var. *stauroneiformis* Cl.	U.
Navicula radiosa Ktz.	P.U.
N. cryptocephala Ktz.	P. U.
N. cincta Grun.	P. U.
N. vulpina Ktz.	U.
N. seminulum Grun.	U.
Stauroneis anceps Ehb.	P. U.
S. anceps var. *birostris* Cl.	U.
Frustulia rhomboides Cl.	P. U.
F. turfacea A. Br.	U.
Gomphonema constrictum Ehb. var. *capitata* Ehb.	P. U.
G. acuminatum Ehb.	P. U.
G. acuminatum var. *coronata* Grun.	P. U.
G. acuminatum var. *Brébissonii* Grun.	P. U.
G. capitatum Ehb.	P. U.
G. gracile Ehb.	P. U.
G. gracile var. *naviculacea* W. Sm.	P. U.
G. angustatum Ktz.	P.
G. angustatum var. *obtusata* Grun.	U.
Cymbella cuspidata Ktz.	P. U.
Cymbella maculata Ktz.	P. U.
C. affinis Ktz.	P. U.
C. helvetica Ktz.	P. U.
C. ventricosa Ktz.	U.
C. ventricosa var. *lunula* Meister	U.
C. parva W. Sm.	P. U.
C. gracilis Grun.	P.
C. cistula Hempr. var. *insignis* Meister	P.
C. microcephala Grun.	P.
Amphora ovalis Ktz. var. *gracilis* V. H.	P.
A. ovalis var. *pediculus* V. H.	U.
Epithemia sorex Ktz.	P. U.
Ceratoneis arcus Ktz.	P. U.
C. arcus var. *linearis* Holmboe	P.
Eunotia arcus Ehb.	P. U.
E. pectinalis Ktz.	P.
E. parallela Ehb.	U.
E. praerupta Ehb.	U.
E. praerupta var. *bidens* Grun.	P.
Microneis microcephala Cl.	U.
M. hungarica Cl.	P. U.
M. trinodis Cl.	U.
M. minutissima Cl.	P. U.
M. Biasolettiana Cl.	P.
Neidium iridis Pfitzer	P. U.
N. iridis var. *ampliata* Pfitzer	P.
N. amphirhynchus var. *major* Meister	U.
N. amphigomphus Pfitzer	U.
Caloneis silicula var. *genuina* Cl.	U.
Diploneis ovalis var. *pumila* Grun.	U.
Nitzschia franconica Reinsch.	P. U.
Hantzschia amphioxys Grun.	U.
Cymatopleura elliptica (Bréb.) W. Sm.	P.
Surirella splendida Ktz.	P. U.
S. bifrons Ktz.	U.
S. linearis var. *elliptica* O. M.	U.
Campylodiscus noricus Ehb.	P.

IV. Mastigophoren.

Dinobryon cylindricum Imh.
Colacium vesiculosum Ehb.
Peridinium cinctum Ehb.
P. tabulatum Cl. u. L.
Hyalobryum ramosum Lauterb. (von Ostenfeld gefunden v. S. 525).
Synura uvella Ehb. (von Ostenfeld gefunden v. S. 525).

Im Gebiet wurden außerdem noch beobachtet:

Hydrurus foetidus (Vill.) Krch.
Prasiola crispa (Lightf.) Menegh.

Anhang.

Verzeichnis der Namen auf der Karte und deren Bedeutung.

Um die im Text gebrauchten Namen auf der Karte zu finden, diene das folgende Verzeichnis. Da die Besucher des Gebietes sich meist auch für die Bedeutung der romanischen Namen interessieren, gebe ich zugleich eine Erklärung der Namen in möglichst gedrängter Form. Zur Zusammenstellung diente mir hauptsächlich Pfr. Walsers[1] Büchlein, dann Palliopps[2] Wörterbuch und eigene Erfahrungen im Gebiet.

		Acla oder Accla = Maiensäss, Meyerei.
6	A-B	Aguagliouls vom rom. aguagl, Stachel = mittlere Zacken.
3-4	D	Albris = Albis = Alp.
		Alv vom lat. albus = weiß.
4	E	Alv, Piz = Weißberg.
6	F	Alv, Lej = Lago Bianco = Weißsee.
2	C	And'Ursina = Tante Ursula oder andit = Eingang, Zugang und ursina = der Bären = Bärenzugang.
4	A	Arlas, Munt = Teil des Piz Surlej.
6	E	Arlas, Piz d'.
5	E	Arlas, Val d'.
7	C	Argient, Piz von argentum = Silber, Silberspitze.
7	C-D	Bellavista = schöne Aussicht.
		Bernina, vielleicht aus Bregentina, Brigantina sc. regio = Berggegend; kelt. brigh = Berg.
4	E	**Bernina alta = Haus an der Berninastraße 2105 m.**
7	C	**Bernina, Piz.**
5	F	**Berninapaß.**
5	F	**Berninahospiz, »ospizio«.**
5	E	**Berninabach, entspringt im Lago Nero.**
4	D	**Berninahäuser.**
2	C	Bes-ch = Schaf, bes-cha (sprich beschtscha) = Schafherde. Munt della = Schafberg.
7	F	Bianco = weiß, Lago- = Weißsee = Lej alv.
6-7	C	Bianco, Monte mit Berninascharte, schwieriger Nordgrat des Piz Bernina.
		Blais = Fluh, Halde.
4	B	Blais dellas Föglias = Laubhalde.
1	B	Blais leda = breite Halde.
1	B	Blais stretta = schmale Halde.

---

[1] Walser 1900.

[2] Pallioppi 1895.

5	E	Bondo = Gemeinde im Bergell. Alp da Bondo = Bondasker Alp. Die beiden Alpen gehören der Gemeinde Bondo im Bergell.
5	C	Boval, vom lat. bos, bovis = Rind, = Rinderweide.
5	C	Bovalhütte.
5	C	Boval, Piz.
5-6	C	Boval, Vadret da = Bovalgletscher.
5	E	Bregaglia = Bergell, Alpe di Bregaglia auf der alten Karte gleich Alpe da Bondo auf der neuen Karte.
6	E	Cambrena vom rom. dschember = Arve; Piz = Arvenstock. Jetzt wachsen keine Arven mehr dort, aber subfossil fanden sich Arvennüsse im Torf beim Lago Nero.
6	E	Cambrena, Vedretta di.
5-6	E	Cambrena, Piano di.
6	E	Carale, Piz.
6	E	Carale, Fuorcla di.
2	A	Celerina, rom. Schlarigna, wird abgeleitet von Schlattein, dem aus dem Val Saluver kommenden Bach oder vom lat. cellarium = Vorratskammer, Speicher.
4	C	Chalchagn = Ferse, Piz = Fersenspitze.
5	C	Chamin = Kamin.
7	A	Chapütschin = Kapuziner, wegen des Gesichtes mit Kapuze, das der Berg, von Pontresina aus gesehen, darbietet.
2	B	Choma = Ausruhen. Plaun da Choma = Ruheplatz.
2	A	Charnadüra = Felsbach vom kelt. carno = Fels, durum = Bach.
1	B	Champagna = Feld.
2	B	Champagnatscha = großes Feld, Vergrößerungssilbe atsch.
2	B	Chastlatsch = großes Schloß (Spuren einer Ruine).
3	E	Chatscheders = Jäger. Piz- = Jägerspitze.
4	C	Chünetta = Wiege.
2	B	Chura = Sorge, Aufsicht, chürer bes-cha = Schafe hüten.
1	B	Chauntaluf = beim Wolfsgeheul von chaunter = singen und luf = Wolf.
1	B	Chuoz = costa = Ufer, Strand.
1	B	Chuoz, Acla.
3	B	Clavadels, von clavadi = kleiner Heustall.
2	C	Clüs.
3	B	Colani, Acla = Häuschen des berühmten Jägers Gian Marchett Colani (MARKUS PALTRAM bei J. C. HEER).
6	A	Corvatsch, von corvus = Rabe. Piz- = großer Rabenspitz.
2	A	Cresta = Kamm.
3	B	Crasta da Staz.
7	C	Crast'agüzza (aigu) = scharfer Kamm.

4	E	Curtinatsch = großer Hof von curtin = Umzäunung, umzäunter Hof, jetzt nur noch Wiesenkomplex und ein Haus, das auch »Bernina alta« heißt.
4	F	Colle (Sattel) del Fieno = Heusattel.
5	F	Crocetta, Lago della = Kreuzlisee.
5	D	Diavolezza = Teufelin, Teufelei, wilde Gegend.
5	D	Diavolezzapaß.
7	B	Dschimels od. Gümels = Zwillinge.
		Engadin, lat. Flußnamen Oenus, rom. Oen:en co d'Oen = in capite Oeni = am Inn-Oberlauf (Inn = Wasser) oder vallis Eniatina = Wassertal von en kelt. = Wasser, iat = Gegend.
3-4	E-F	Fain, Val del = Heutal von fain = fieno = foenum = Heu.
1	B	Flaz von kelt. Fless = Kot, Morast: vom Bach, vor dessen Regulierung 1731 versumpfte, oft überschwemmte Ebene.
1-2	B	Flazbach = Morastbach, unterster Teil des Berninabaches, wo er früher Überschwemmungen hervorrief.
4	B	Föglias, Blais dellas = Laubhalde von föglia = Blatt, Laub.
4	C	Fopp = kesselförmige Vertiefung, Kar.
4	A	Foura da Brunner = Brunnerloch von foura = Loch, Vertiefung.
2	C	Foura dell' And' Ursina.
6	D	Fortezza = Festung.
		Fuorcla, Forcola = Gabel, Bergpaß (siehe die verschiedenen Pässe bei deren Eigennamen).
2	C	Gandauns = in den Felsen.
1	B	Gianda naira = schwarze Felswand.
1	B	Gennas, genna = Gittertüre, Gartentüre; der Pflanzgarten liegt dort.
6	D	Gemsfreiheit.
2	B	S. Gian = St. Johann.
3	C	Giarsun = Lehrbursche. Als Ortsname = kirchhörig, Filiale.
6	F	Giuf = Joch.
7	A	Glüschaint = glänzend, leuchtend. Piz- = Glänzende Spitze.
		God = Wald.
7	F	Grüm = it. grumo = lat. grumus = Häufchen, Anhöhe, Hügel.
7	B	Gümels, Giumels, Gimels oder Dschimels = Zwillinge, Zwillingshörner.
3-4	E-F	Heutal = Val de Fain = Valle del fieno.
1	B	Inn, rom. Oen, lat. Oenus, keltischer Laut, der rinnendes, fließendes Wasser bedeutet.
6	D	Isla persa = verlorene Insel.
6	C	Labyrinth.
5	F	Lagalb oder Lagalp, Piz = Seealphorn oder Weißseehorn.
5	F	Lagalb, Pastura di = Seealpweide.
		Lago it. = Lej rom. = See.

3	C	Languard, wohl verkürzt aus Langenhard d. h. zum langen Hard, zur großen Waldung, Arvenwald ob Pontresina.
3	C	Languard, Alp.
3	C-D	Languard, Val.
3	D	Languard, Piz.
3	C	Languardfall, schöner Wasserfall bei der Säge.
2	C	Laret von Laricetum = Lärchenbestand.
3	C	Lawinér grand = großer Lawinenzug von lawina = Lawine.
1	B	Leda, Blais = breite Blockflur oder Geröllhalde, von led = breit.
		Lej = See.
4	F	Lej, Piz dels = Seehorn.
6	D	Loch.
		Mandra = Schafherde, Schafalp.
4	B	Mandra, Alp, kaum mehr benutzte Schafalp.
3-4	B	Mandra d'Avuost (auch im August nicht benutzt).
4	B	Margun (maragun) = kleine Alphütte, Hinteralp.
5	B	Margun suot = untere Alphütte.
5	A	Margun sura = obere Alphütte.
6	B	Margun Misaun = Hütte der Alp Misaun.
4	E-F	Minor, Val = Erzgräbertal von vallis minorum. Die Erzgruben befinden sich im Südhang des Piz dels Lejs; vielleicht auch von Val mina d'or = Goldgräbertal.
4	F	Minor, Piz.
5	B	Misaun, Alp = Mittelalp lat. medius = mittler.
5	B	Misaun, Piz und Vadret.
4	D	Montebello = schöner Berg.
6	A	Mortèl = Dürrenboden, wo höchstens Krüppelgewächse fortkommen.
6	A	Mortèl, Piz und Klubhütte. Die häufige Besteigung des Piz Mortèl wird meist als Corvatschtour angegeben.
4	C-D	Morteratsch = dichter Wald von Mortêr, Murtêr, kelt. mortari = dichter Wald vgl. auch die Legende vom Tode des Aratsch (in LECHNER).
4-7	C-D	Morteratsch, Vadret da = Morteratschgletscher.
6	C	Morteratsch, Piz.
5	C	Morteratsch, Alp (Schafalp).
4	D	Morteratsch, Hotel und Station.
2	C	Munt della bes-cha = Schafberg.
5	D	Munt Pers = verlorener Berg. (Nach der Sage wurde die Alp vom vorrückenden Gletscher bedeckt und mußte verlassen werden.)
4	A	Munt Arlas.
7	A	Muongia = Nonne.
		Muot plur. Muottas, motta = Hügel.

4	B	Muot da Cresta.
3	B	Muottas da Schlarigna.
3	C	Muottas da Pontresina.
3	C	Muottas, Alp.
1	B-C	Muottas Muragl oder Muottas da Samèdan.
		Muraigl, Murail, Muragl = Sumpfland (mlt. mora, kelt. murach, engl. moor = Sumpf).
2	B	Muraglwiesen und Godin.
2	B	Muragl (Wäldchen an der Straße).
2	B	Muragl, Punt, Brücke und Bahnstationen.
1	B-C	Muragl, Muottas.
2	C	Muragl, Piz und Gletscher.
2	D	Muragl, Fuorcla.
2	C	Muragl, Alp. Untere Hütte 2200 m verlassen in Ruine.
1	C	2360 m mittlere, 2436 m obere Haupthütte.
5	E	Nair schwarz. Lej nair = Lago nero = Schwarzsee.
4	D	Nova, Alp = neue Alp.
5	F	Ospizio = Berninahospiz.
3	C	Ota, Punt = hohe Brücke.
5	A	Ota, Alp = hohe Alp und Gletscher.
		Ova = Wasser. Ova d'Oen = Innfluß.
1	A	Padella = Pfanne. Piz- = Pfannenspitz.
		Palü, palüd = Sumpf, Ried.
7	D	Palü, Pizs = Riedberge (die sumpfigen Alpen am Fuß [7 F] gaben dem Berg den Namen).
2	B	Palüd Chapè = Hutsumpf von chapè = Hut. »Die Vertiefung, worin der Sumpf gelegen ist, hat die Form eines umgestellten Hutes mit breiten Rändern.« (Pallioppi.)
5	F	Pastura di Lagalb = Seealp-Weide.
3	D	Paun da Zücher = Zuckerhut.
3	E	Pischa = Wasserfall.
3-4	E	Pischa, Val.
3	D-E	Pischa, Lej della = Pischasee.
6	F	Pila, it. = Wasserbecken.
		Piz = Spitze, Bergspitze, Horn.
		Paun = Ebene, planum.
1-2	B	Plaun God = ebener Wald (auf der Karte ca. von Pradè—Pedmunt).
2	B	Plaun da Choma = Ruheplatz.
3	B	Plaun da Staz = Stazerebene.
4	D	Plattas = Steinplatten (Rundhöcker in Granit).
3	B	Plazèrs (schöne Alpwiese) von plaz, plazza, Platz oder von platea, platta (Schiefer-) Platten.

2-3	C	Pontresina rom. Puntraschigna. Sehr umstrittener Name. Deutungen: 1. Sarazenenbrücke (Urkunde von a. 1291 fratres de Ponte Saraceno. 2. von pons sarcinae = Zollbrücke (wofür ?). 3. cymrisch pont ercynia = hohe Brücke. 4. von pons und serras = Talenge, Talsperre. 5. Punt raschigna = Harzbrücke (wegen des schönen Waldes). 6. Meines Erachtens das Richtigste trifft Th. Schlatter 1): »bei der Granitbrücke« von Sariz Findling, Stein, Granitsorte (Como); Sarizz = Mühlstein (Mailand). ad pontem sarisinam (nach Studer a. 1139), Ponte sarrasino, serrasino (nach C. v. Moor, Urbar des Domkapitels Chur). Bergamaskisch: Ploc serés = Rollkiesel, lapis ciricius (XIVs) silicius. Siricio, adj. saricino.
1	B	Pè d'Munt = Bergfuß, pè = Fuß.
4	E	Pontresina, Alp da.
		Prô = Wiese.
2	B	Pradè = pradellum = kleine Wiese.
2	A	Pradatsch = große Wiese, Wiesengrund.
6	C	Prievlus = gefährlich. Piz.
4	B	Prüma, Alp = erste Alp.
		Punt = pons = Brücke.
5	E	Pitschen = klein. Lej pitschen = Lago minor = Kleinsee.
3	C	Rantumas, Punt = Brücke am tosenden Bach (?) von rantuner = lärmen, tosen.
3-6	A-B	Roseg, Val (sprich Rosedsch) = holzreiches Tal von kelt. ros = Holz.
7	B	Roseg, Piz.
3	B	Rosatsch, Piz = großer Alpenrosenberg von rosa = (Alpen-)Rose.
3	B	Rusellas, God = Bachwald von ruchel = Bächlein.
1	B	Samaden rom. Samedan = somma d'Oen = zu oberst am Inn (smeda, samada = hartgefrorener Schnee).
4	B	Sass nair, Alp = Schwarzfelsalp von Sass = Stein, Fels.
6	C	Sass del pos = Ruhefels von pos = Ruhe.
3	C	Säge.
3	C	Sanssouci.
6	F	Sassal Masone it. Sasso = Fels und Masso = Felsstück.
3	D	Schela del Paradies = Himmelsleiter.
7	B-C	Scerscen, Piz, it. cerchio = Zirkel, Kreis.
2	A	Schlattain, etwa kelt. slat = Rute.
4	B	Seguonda, Alp = zweite Alp.
7	A	Sella, la = Sattel.

---

1) 1907.

3	C	Spiert, Sench = heiliger Geist. Der Dorfteil von Pontresina, in dem die Kirche vom hl. Geist steht.
2	C	Sours, las = die Schwestern.
2	B	Stazersee, Staz von statio = Fischweiher oder stagnierendes Wasser.
3	B	Staz, Plaun da.
3	B	Staz, Alp da.
2-3	B	Stazerwald (Celerinerwald).
3	F	Stretta, la = Engpaß.
3	F	Stretta, Piz.
4	B	Stretta, Blais = schmale Halde.
		Suot = unten, unter.
		Sur = oben, über.
5	A	Surlej, Fuorcla.
4	A	Surlej, Piz = Spitze ob dem See.
5	A	Sur-Ovel, Alp = Alp über dem Bach, ovel = Bach.
2	C	Schafberg.
3	C	Tais = Bannwald, Schutzwald = god tesien, tenso.
6	F	Tegnosi, im Klein-Gesträuch, teja = Kienholz lat. taeda.
5	D	Trovat = ? Schafweide.
6	D	Trovat, Piz.
5-6	B	Tschierva, Piz; Hänge und Gletscher; vom lat. acerbus sc. tumulus = schwer zugängliche Berghöhe oder cerva = Hirschkuh.
3	E	Tschüffer von Tschüff, giuf, juf = Joch.
3	E	Tschüffer, Piz.
3	E	Torta, Val = krummes Tal.
2	B	Tolais = Heide und Wald mit der Flazpromenade bei Pontresina zwischen Bahn und Bach.
4	C	Trinkplatz.
		Vadret, nordit. vedretta = Gletscher (siehe jeweilen bei den Eigennamen).
2	D	Vadret, Piz = Gletscherspitz (nicht zu verwechseln mit dem gleichnamigen Berg im Unterengadin).
5	B	Vadretin = kleiner Gletscher.
4	C	Veglia, Alp = alte Alp.
7	C	Zupô, Piz = verborgene Spitze.

Verzeichnis romanischer Pflanzennamen[1].

Achillea Millefolium, Schafgarbe . . . . = puleg signuria m.

Achillea moschata, Bisamschafgarbe . . = iva f. (coll.).
plaunta d'iva.
flur d'iva f.

Aconitum Lycoctonum, Wolfseisenhut . = culüm alb m. (Remüs).

Aconitum Napellus, Eisenhut . . . . . = tus chin (O.E.).
culüm blau, (U.E.).

Aconitum (coll.) Eisenhut (coll.) . . . . = aconitum m. (O.E.).
strafusari m. (O.E.).
felesch (Bergün) m.

Adoxa, Bisamkraut . . . . = müs-ch m.

Alchemilla, Frauenmantel (coll.) . . . . = alchemilla f. (O.E.).

Allium, Lauch (coll.). . . . . = agl, aigl m.
puorv.

Alnus viridis, Grünerle . . . . = drossa (coll.).

Alnus incana, Grauerle . . . . = agn m. (O.E.).
agna (coll.) (O.E.).
uogn (Bergün).
ogn (U.E.).
ogna (coll.) (U.E.).

Amelanchier ovalis, Felsenmispel . . . = tschispa (Frucht) (coll).
tschispla » »
sus pidauns pl. (Oberl.) (Frucht) (coll.).
cisplèr m. (Strauch).
tschispler m. (Strauch).

Anemone alpina, Alpenwindröschen . . = anemona f.
pavun m.

Anemone vernalis . . . . = flur d'luf (U.E.)
anemona f.

Angelica silvestris . . . . = angelica f.

Antennaria dioeca . . . . = immortela f.
maimora f.

Anthyllis Vulneraria, Wundklee . . . . = erva vulneraria f.

Anthriscus silvestris, Kerbelkraut . . . = puleg d'chavagl m.
avoust m.

---

[1] Das Material stammt teils von Herrn Lehrer Candrian in Samaden, dem ich bestens dafür danke, teils hat es meine Frau aus Pallioppi (1895) und Bruniès (1905) mühevoll zusammengesucht.

Arctostaphylos Uva ursi, Bärentraube = giglüdras d'crap f. (U.E.)
frus-cher da giglüdras-crap
giglüdras d'Cain pl.

Arnica montana, Arnika = arnica f.
sternüdella f.

Artemisia Absinthium, Wermut = absent m.
absint m.

Aster alpinus, Sternblume, Aster = astera f.
astera alpina f.
aster m.
aster alpin. m.

Avena sativa, Hafer = flöder m. (O.E. u.U.E.).
avaina (U.E.).

Bellis perennis, Gänseblümchen = margherita, margheritina f.
flur da S. Gian f.

Berberis vulgaris, Berberitze = arsügla.
arschügla f. (Frucht).
spinatscha (coll.).
arschüglèr U.E. (Strauch).
arsüglèr m. (U.E.) (Strauch).
spinatsch (Süs) (Strauch).
berberiza f. (O.E.)
vinatscha (Frucht) (coll.).
vignatscha (Frucht) (coll.).
truspin (Frucht) (Bergün).
sterpin m. (Strauch).

Betula, Birke = vduogn m.

Brassica, Kohl = verza f. (U.E.).
versa f. (O.E.)

Briza media, Zittergras = briza f.
grass-pass-ars m. (Remüs).

Calluna vulgaris, Heidekraut = calluna f.
bruoch m.

Caltha palustris, Dotterblume = flur d' painch f. (O.E.)
calta f. (O.E.).

Campanula, Glockenblume = campanula f.
brunsina f.

Cardamine amara, bitteres Schaumkraut = creschun dad alp, m.

Carduus, Distel (coll.) = chardun m.
morderatsch m. (U.E.).

Carex, Segge (coll.) = charot m.

Carum Carvi, Kümmel	=	sempuleg m. puleg m. pulè (U.E.). curetg (Oberl.) (Frucht).
Centaurea Cyanus, Kornblume	—	ciana f. cendaurea f. flur da graun f. flur da Sejel (Schleins).
Chaerophyllum, Kälberkropf	=	flur da pozgers (Remüs). puleg d'chavagl m.
Chenopodium bonus Henricus, g. Heinrich	=	vaungia f.
Chrysanthemum Leuc., Wucherblume	=	flur da S. Gian f. margherita f.
Cichorium Intybus, Wegwarte	=	cicorgia f.
Cirsium acaule, Kratzdistel	=	braschunins pl. (O.E.) morder m. (Remüs). chardun m. (coll.)
Colchicum autumnale, Herbstzeitlose	=	minchüla d'utuon f. minchülletta d'utuon f. minchinoula f. clav del utuon (U.E.) rocca f. paparella f. schiombla f. nicola (Bergün) f.
Convallaria majalis, Maiglöckchen	=	fluors signuria fluors d'meg (O.E.) brunsina d'meg f.
Crepis aurea, Gold-Pippan	=	crepis d'or m.
Crocus albiflorus, Krokus	=	(Blüte) minchületta da prümavaira f. crocus m. flur da chavagl (Zernetz).
Daphne, Seidelbast	=	(coll.) dafne f. camelea f. dafne f. paiver mondan (Remüs).
Dianthus, Nelke (coll.)	=	groffel, grofflin m.
» inodorus, geruchlose Nelke	=	flur da meil f.
Dryopteris Filix mas, Farnkraut	=	(coll.) flecha f. erva d'serps f.
Empetrum nigrum, Rauschbeere	=	vineschia f. (coll.). frus-cher da vignescha m.

Epilobium angustifolium, Weidenröschen = vasclas d'chevra pl.
chevrets (Cinuskel, Brail) pl.

Equisetum, Schachtelhalm (coll.) . . . . = sprella f.
cua d'giat f. (U.E.).

Erica carnea, Erika . . . . = bruoi m. (Zernetz).
bröl m. (U.E.).
erica (O.E.).
bruoch m. (coll.) (O.E.).

Eriophorum vaginatum, sch. Wollgras . = gnauins (pl.) (O.E.).

Euphorbia Cyparissias, Wolfsmilch . . = lat d'stria m.

Fragaria vesca, Erdbeere . . . . = freja f.
fraja (U.E.).
farbun m. (Oberl.).
anzola f.

Gentiana . . . . = flur-gianzauna (Blüte).
risch-gianzauna (Wurzel).

Gentiana lutea . . . . = Genziana melna.
Giansauna melna.

Gentiana punctata . . . . = Genziana puncteda.
Giansauna puncteda.

Gentiana verna, Frühlingsenzian . . . . = clev da tschêl

Gentiana Kochiana . . . . = flur da schlops f.
pluffers pl.

Geranium, Storchschnabel . . . . . . = gerani m.
pical da cigogna.

Geranium silv., Waldstorchschnabel . . = erba da furchettas (Remüs).
sulvedi m.
gerani.
baretta f.

Gnaphalium (coll.), Ruhrkraut . . . . . = immortela f.

Heracleum, Bärenklau . . . . = arzavenna f. (O.E.).
rasvenna f. (U.E.).
giarsvenna (U.E.).
arzvenna f. (Bergün).
erdavenna (Oberl.).

Heracleum Sphondylium, gem. Bärenklau = scharla f. (O.E.).
tschatta d'uors f.
(Stengel) fliöl (U.E.).

Hippocrepis comosa, Hufeisenklee . . . = chöd e gialina (O.E.).

Hordeum, Gerste . . . . = graun m. (U.E.).
üerdi m. (U.E.).
dumiec m. (Oberl.).

Humulus, Hopfen . . . . = offa f.

Hutchinsia alp. et brevicaulis, Gemsekresse = creschun d'chamuotsch m.

Juniperus communis, Wacholder . . . . = ginaiver m. (Strauch).
ginaivra (coll.) (Frucht).

» com. montana, Zwergwacholder = giop m. (Strauch).
fruts da giop (Beeren).

» Sabina . . . . = sabina f. (U.E.).

Lactuca sativa, Lattich . . . . = tizun m. (U.E.).
latizun m (U.E.).
latitschun m.
salata f. (U.E.).

Lamium album, Taubnessel . . . . . . = urtia f. morta.

Lappula, Igelsame . . . . = laders (pl.) (Zernetz).

Larix decidua, Lärche . . . . = larsch m.
(Zapfen) puschas d'larsch.

Leontodon (coll.), Löwenzahn . . . . . = flur da randichels f.
flur da cicoria f.
flur d'salata f.
daint da liun m.

Leontopodium, Edelweiß . . . . = alv etern m.
stail 'alpina f. (O.E.)

Lepidium, Kresse . . . . = craschun m.

Lilium bulbiferum, Feuerlilie
» croceum . . . . = gilgia melna f.
manzögna f. (Münstertal).
tulipana f.
machoja f. (Süs).

Lilium Martagon, Türkenbund . . . . = fanzognia (Remüs).
fanzögna f.
poms d'or pl. (O.E.).

Linum, Lein (coll.) . . . . = glin m.

Lonicera, nigra, schwarze Heckenkirsche
» coerulea, blaue » = bavroler m. (Remüs).
poma d'chan (coll.) (U.E.).
lonicera f. (O.E.)

Malva neglecta, Malve . . . . = malogia f.
malva f.
flur da chischolas f. (Remüs).

Matricaria, Kamille . . . . = chaminella f.
chamanella f.
camilla f.

Mentha arvensis. Münze . . . . = menta f.

Myosotis, (coll.) Vergißmeinnicht . . . = calamandrin m.
non am sman-cher.

Myricaria germanica, Tamariske . . . . = tamarisca f.

Nardus stricta, gem. Borstgras	=	saidlas (pl. f.). soppa f. sadatsch m. zaidlas pl.
Nasturtium officinale	=	craschun d'fontauna m. erva forta f.
Onobrychis viciifolia, Esparsette	=	erba da spagna (U.E.). esparsetta (coll.). sparsetta f. (Remüs).
Orchis (coll.)	=	mauns del Segner pl.
Oxalis Acetosella, Sauerklee	=	paun cucu m. (O.E.). pan cuc (coll.) (Süs). fögl' ascha (coll.) (Remüs). chaschöl cucu (O.E.).
Oxyria digyna, Säuerling (coll.)	=	arschügler (U.E.). spignatsch (Süs). truspin (Bergün). vangias (Süs).
Papaver, Mohn	=	papaver m.
Paris quadrifolius, vierblättrige Einbeere	=	uzun quatterfögl m.
Petasites albus, w. Pestilenzwurz	=	pezs m. (Schleins).
Peucedanum Ostruthium, Meisterwurz	=	astranza f. astranzia f. risch da renna.
Phragmites communis, Schilf	=	chauna büsen (U.E.).
Phyteuma, Rapunzel	=	grifflas pl. grifflas del diavel. pasta del diavel. fiteuma (O.E.)
Picea excelsa, Fichte	=	pin m. pign m. pin u petsch m. (U.E.) (Zapfen) puscha da pign f. (Tannenreisig) dascha f. (U.E.). descha f. (O.E.).
Pinus Cembra, Arve	=	dschember m. nuschpina f. (O.E.) (Zapfen). bös-ch da nuschpinas m. betschla (U.E.) nuschella (coll.) (Nüsschen).

Pinus silvestris, Waldföhre . . . . = teu m. (U.E.).
tieu m. (U.E.).
tiou m. (U.E.).
tev m. (O.E.).
(Zapf.) puschas d'teu, d'tiou pl.
puschas d'tev od. da tev pl.

Pinus montana, Bergföhre (geradstämmige Formen) . . . . = agnou m. (U.E.).
agnïa, pl. (O.E.).
puschas d'agnou (Zapfen).
puschas d'agnia (coll.).

Pinus montana, Bergföhre (krummstämmige Formen) . . . . = zonder m. (U.E.).
zondra m. (U.E.).
zuonder (coll.) (O.E.).
zuondra m. (O.E.).
puschas da zuonder (Zapf.).

Pisum sativum, Erbse (coll.) . . . . . . = arvaglia coll.

Plantago, Wegerich (coll.) . . . . = plantagio m. (U.E.).
» major, größ. Wegerich . . . = popas pl. (Remüs).
» alpina, Alp. » . . . = riz (U.E.).
» media
» major
» lanceolata . . . . = manzögnas pl. (O.E.).

Polygala Chamaebuxus, Kreuzblume . . = poligala f.
chödin m. (U.E.).

Polygonum Bistorta, Knöterich . . . . . = badalas-ch m.
laungia d'bouv pl.

Polypodium vulg. Engelwurz . . . . . . = risch dutscha f.

Populus, Pappel (coll.) . . . . = papla f.

» tremula, Zitterpappel . . . = trembel m.
l'aspa f.
paplèr m. (U.E.).
alber m. (O.E.).

Potentilla (coll.) . . . . = potentilla f.

Primula (coll.), Schlüsselblume . . . . . = primula f.

» veris, » . . . . . = papajals pl. (Ardez).
tschütschlet (O.E.).

Prunus domestica, Zwetschge . . . . . = zvetschga (Frucht).
zvetschgèr (Baum).
brüner m.
(Frucht) brüna f.

Prunus Padus, Traubenkirsche	=	alossèr m. (O.E.). alaussèr (U.E.). laussèr (Oberl.). (Frucht) alossa. laussa (U.E. u. Oberl.).
Prunus Persica, Pfirsich	=	persic m. (Frucht). persighèr (Strauch oder Baum). bös-ch da persics m.
Ranunculus acer, Hahnenfuß	=	ranuncul m. (O.E.). peis d'giallina pl. (U.E.).
Ranunculus geraniifolius, Berghahnenfuß	=	flur d'painch f.
» glacialis, Gletscherhahnenfuß	=	creschun d'chamuotsch m.
Raphanus sativus, Rettig	=	ramulat m. ravanell m. (U.E.).
Rhinanthus (coll.)	=	claffa f. scarsella f.
Rhododendron, Alpenrose (coll.)	=	grusaida f. crasta d'chöd f. (Oberl.).
» ferrugineum, rost. Alpenrose	=	flur alpina. rösa alpina. fluors d'alp (pl.) rösas d'alp.
Ribes alpinum, Alpenjohannisbeere	=	uzua dutscha. scrac m. (Beere) muschins (Süs).
» petraeum, Steinjohannisbeere	=	uzua escha f. (O.E.). uzua ascha f. (U.E.).
» rubrum, rote Johannisbeere	=	uzua f. anzuas pl. uzuer m. anzuer m.
Rubus, Brombeere (coll.)	=	amura f. (U.E.). pneuna blaua f. (Oberl.).
Rubus idaeus, Himbeere	=	ampèr. (Früchte) ampas pl. (O.E.). » ampuas pl. (U.E.). (der Bestand) l'ampèra.
» saxatilis, Steinbeere	=	schievschlins pl. (Süs). schuschigna f. (Remüs). musciner m. (O.E.). tschütschlets pl. (O.E.). tschireschettas pl. (Oberl.).

Rumex Acetosa, Sauerampfer[1) . . . . . = uschievlas pl.

» arifolius . . . . = arschücla f. (U.E.).
uschievla (O.E.).
scheulda (Oberl.).
fögl'ascha (coll.) (Remüs).

» alpinus, Alp. Ampfer, Blakte . . = lavazzina f.
flur d'lavazza f. (Blütenstand).
lavezzinas pl. (U. u. O.E.).

» scutatus, schildblättr. Ampfer . . = lavazzas pl. (Blätter) (Süs, Remüs).

Salix, Weide (coll.) . . . . = saltsch m.
salsch m.
salisch m. (Oberl.).

» Caprea, Sahl-Weide . . . . = sala.
salsch.

Salix daphnoides, Reif-Weide, wird infolge ihrer vorzeitigen Blüte . . . . = »palmas« genannt,
besser ist = olivèl m.

Salvia pratensis, Wiesensalbei . . . . . = salvgia f. (O.E.).
salvia f. (U.E.).
selvi.

Sambucus racemosa, Holunder . . . . . = sambüj sulvedi m. (O.E.).
sabü m. (U.E.).
savü m. (U.E.).
sambügl m.
(Frucht) poma d'chan (Schleins).

Saxifraga oppositifolia, Steinbrech . . . = saxifraga f.
» Aizoon, » . . . = fluors da crap pl. (Remüs).

Secale cereale, Roggen . . . . = sejel m.
sejal m.

Sedum acre, bittere Fetthenne . . . . . = revas d'crap pl.
Sempervivum, Hauswurz (coll.) . . . . . = semperviva f.

» tectorum, Dachhauswurz. = fasella d'crap f. (Süs).
rava d'crap f. (Remüs).
madragona f.

Sinapis arvensis Ackersenf . . . . . . = mustarda f. (O.E.).
signabel m. (Remüs).
plaunta da sinevel f.
(Samen) sem d'sinevel m.

---

1) Genossen wird unter dieser Bezeichnung lediglich Rumex arifolius.

Solanum tuberosum, Kartoffel	=	pom da terra m. ardöffel m. mail' in terra (coll.) (U.E.).
Soldanella alpina, Alpenglöckchen . . .	=	soldanella f. brunsina f. bransina.
Sorbus aucuparia, Vogelbeerbaum . . .	=	culaischen m. (U. u. O.E.). gürgütsch m. (O.E.). (Frucht) poma culaischen (coll.). (Frucht) poma d'chora (Bergün).
» Chamaemespilus	=	fnetla f.
Spinacia, Spinat	=	ravitscha da spinatsch (coll.). spinatsch m.
Stellaria media, mittlere Sternmiere . .	=	bögl da gialina m.
Taraxacum officinale, gebr. Pfaffenröhrl.	=	daint da liun m. cicorgia f. flur d' püerch f. (O.E.). flur d'salata f. planta d'flur da chadagna (Remüs).
Thymus Serpyllum, w. Quendel	=	timian m. pavradella (coll.) (O.E.). pavradel m. (U.E.).
Tragopogon pratensis, Wiesenbocksbart.	=	laschiva f. (U.E.). nitschoul m. anschiva f. (U.E.). barbecha f. barba d' buoch f.
Trifolium, Klee (coll.)	=	trafögl m.
Trollius europaeus, Trollblume	=	pom d'or m. coccas (coll.).
Tussilago Farfara, Huflattich	=	föglias grassas pl. (U.E.). schilenda f. (Bergün). pei pulein m. (Oberl.). chapelèr m. (U.E.). flur da riva f.
Urtica, Nessel	=	urtia f.
Vaccinium Vitis idaea, Preißelbeere . .	=	frus-cher da giglüdras m. (O.E.). granüclas (Frucht) (Remüs).

Vaccinium Myrtillus, Heidelbeere. . . . = fruscher dad uzuns (O.E.).
auzuns drets pl. (Remüs).
izuns drets pl. »
uzuns, uzuns drets pl. (O.E.).

» uliginosum, Moorbeere . . . = uzuns schajatsch (Süss).
uzuns schnesters (O.E.).
bursins (O.E.).
uzuns d'chaun (pl. m.).
uzuns da pudlas.
uzun d'squigliat (Celerina).
uzun d'luf (Samaden).

Valeriana officinalis, gew. Baldrian . . = tamargia f. (Bergün).

Veratrum album, w. Germer . . . . . = malom m. (U.E.).
tuzchüls pl. (U.E.).
malam m. (O.E.).
risch-malam f. (O.E.).

Verbascum Lychnitis, Königskerze . . . = cuas d'es-ch pl.

Veronica, Ehrenpreis . . . . = premi.
veronica f.

Vicia Cracca, Vogelwicke . . . . . . = taja d'utsché (Remüs).

Viola tricolor, Stiefmütterchen . . . . = madrastra (U.E.).

Viola, Veilchen (coll.) . . . . = viola f.
violina f.
violetta f.

Literaturverzeichnis.

1909. Adamovic, L., Die Vegetationsverhältnisse der Balkanländer. Vegetation der Erde, herausg. von Engler u. Drude. Bd. 11.

Annalen d. schweiz. meteor. Zentralanstalt Zürich.

Annali dell' uffizio cent. met. e geod., rivista meteorologica agraria Roma.

1908. Arthaber, G. v.: Gliederung der alpinen Trias, in: Fritz Frech, Lethaea geognostica. II. Teil, 1. Bd.

1900. Assmann, R., Die Sonnenstrahlung. Das Wetter, 17. Jhg. Berlin.

1901. Aubert, S., La flore de la vallée de Joux. Diss. Zürich.

1902. Beck, Günther, Über die Umgrenzung der Pflanzenformationen. Österr. Bot. Zeitschr., 52. Jhg.

1884. —— Die Flora von Hernstein in Niederösterreich. Wien.

1905. Bettelini, A., La flora legnosa del Sottoceneri. Bot. Exk. u. pflanzengeogr. Stud. in der Schweiz, herausg. von C. Schröter und Diss. Zürich.

1880. Blaikie, J., Notes of a tour in the Engadine, with a list of alpine plants. Transact. and proc. of the bot. soc. of Edinburgh, Bd. 14.

1908. Blösch, Ed., Geologisches von der Bernina. Alpina 16. Jhg., Nr. 19.

1874. Bonney, Notes on the Upper-Engadine and the Italian valleys of Monte Rosa, and their relation of the glacier erosion theory of lake basins. Quart. journ. o. t. geol. Soc. of London, Vol. 30.

1905. Braun, J., Neue Formen und Standorte für die Bündner-Flora. Jahresber. nat. Ges. Graubünden, Jhg. 47. Chur.

1908. —— Über die Entwicklung der Soldanellen unter der Schneedecke. Jahresber. d. nat. Ges. Graubündens, 50. Bd. Chur.

1910. —— Zu Seilers Bearbeitung der Brüggerschen Materialien zur Bündnerflora. Jahresber. d. nat. Ges. Graubündens, Bd. 52.

1900. Brückner, E., Über den Einfluß der Schneedecke auf das Klima der Alpen. Das Wetter, 17. Jhg. Berlin.

1860. Brügger, Chr., Die Zentralalpenflora Ostrhätiens. I. Teil. Sep. und als: Zur Flora Tirols in Zeitschr. des Ferdinandeums für Tirol und Vorarlberg. Innsbruck.

1906. Brunies, St., Die Flora des Ofengebietes. Jahresber. d. nat. Ges. Graubündens. N. F., 48. Bd.

1886. Bülow, O. v., Repertorium und Ortsregister für die Jahrbücher I—XX d. schweiz. Alpenklubs. S. 121—131 Süd-Rhätische Alpen, Literaturverzeichnis.

1903. Cajander, A. K., Beiträge zur Kenntnis der Vegetation der Alluvionen des nördlichen Eurasiens. Die Alluvionen des unteren Lenatales. Act. Soc. Sc. Fenn. XXXII.

1904. Caviezel, M., Das Oberengadin. 15. Aufl. Samaden.

1864. Christ, H., Beiträge zur Kenntnis europäischer *Pinus*-Arten. Flora.

1866. —— Über die Verbreitung der Pflanzen der alpinen Region der europäischen Alpenkette. Neue Denkschr. d. allg. schweiz. Ges. f. d. gesamten Naturwiss. Bd. 32, 1867. Zürich.

1879. —— Das Pflanzenleben der Schweiz. Zürich.

1905. Clements, F. E., Research methods in Ecology. Lincoln Nebr. The University Publ. Co.

1904. —— Formation and Succession Herbaria. University Studies Vol. IV, No. 4, Lincoln Nebr.

1902. —— A System of Nomenclature for Phytogeography. Englers Bot. Jahrb. 32, Beibl. 70.

1905. Coaz u. Schröter, Ein Besuch im Val Scarl. Bern.

1901. Cowles, H. Ch., The physiographic ecology of Chicago and vicinity. Bot. Gazette, Vol. 31. Chicago.

1904. Delebeque, André: Situation géologique et origine des lacs des Sept Laux. Comparaison avec les lacs de l'Engadine et de la Bernina. Bull. des services de la carte géol. de la France, T. XV, No. 100.

1910. Diels, L., Genetische Elemente in der Flora der Alpen. Englers Bot. Jahrb. 44. Bd., 4. Heft.

1884. Diener, Carl, Die Kalkfalte des Piz Alv in Graubünden. Jahrb. k. k. geol. Reichsanst., 34. Bd., II. Heft.

1890. Drude. O., Handbuch der Pflanzengeographie.

1896. —— Deutschlands Pflanzengeographie. Stuttgart.

1902. —— Der herzynische Florenbezirk. Vegetation der Erde VI, von Engler u. Drude.

1906. —— Die Methode der speziellen pflanzengeographischen Kartographie. Wiss. Ergebn. d. int. bot. Kongr. Wien 1905.

1903. Dufour, H., L'insolation en Suisse. I. partie. Mesures héliographiques. Arch. d. sc. phys. et nat. Bd. 16, Genf.

1903. Düggeli, M., Pflanzengeographische und wirtschaftliche Monographie des Sihltales bei Einsiedeln. Diss. Zürich und Vierteljahrsschr. d. naturf. Ges. in Zürich, Jhg. 48.

1901. Engler, A., Die Pflanzenformationen und die pflanzengeogr. Gliederung der Alpenkette, erläutert an der Alpenanlage des neuen Kgl. bot. Gartens in Steglitz. Notizbl. d. kgl. bot. Gart. u. Mus. Berlin, App. VII.

1884. Favre, Alphonse: Carte des anciens glaciers de la Suisse, Feuille IV. 1:250000. Publiée par la Comm. géol. de la Soc. helv. des sciences naturelles.

1900. Flahault, Ch., Projet de nomenclature phytogéographique.

1901. —— Premier essai de nomenclature phytogéographique. Bull. de la Soc. Languedoc. de Géogr. Montpellier.

1910. Flahault u. Schröter, Phytogeographische Nomenklatur. Berichte und Vorschläge z. H. d. III. internat. Botanikerkongresses in Brüssel. Zürich.

1906. Flückiger, O., Die obere Grenze der menschlichen Siedelungen in der Schweiz. Zeitschr. f. schweiz. Statistik.

1910. Forel, F. A., Etudes glaciaires. V. Erosion ou excavation glaciaire. Arch. des Sciences physiques et naturelles, 4ème période, t. XXX.

1882. Frankland, E., Climate in town and country. Nature, Bd. 26.

1904. Früh u. Schröter, Die Moore der Schweiz. Beiträge zur Geologie der Schweiz, geotechn. Serie III. Lief.

1901. Geiger, E., Das Bergell. Forstbot. Monographie. Diss. Zürich.

1908. Geilinger, G., Die Grignagruppe am Comersee. Diss. Zürich. Beihefte z. bot. Centralbl. Bd. 24, Abt. II.

1876. Giebel, P. C., 4 Wochen in Pontresina im Oberengadin. Zeitschr. f. d. ges. Naturwiss. N. F., Bd. 14.

1877. —— 8 Wochen in Pontresina im Oberengadin. Zeitschr. f. d. ges. Naturwiss., Bd. 15.

1894. Gilloti, F. X., Influence de la composition minéralogique des roches sur la végétation; colonies végétales hétérotopiques. Bull. soc. bot. de France. T. 41.

1901. Gräbner, P., Die Heide Norddeutschlands. Leipzig. In Vegetation der Erde, herausg. von Engler u. Drude.

1900. Gradmann, R., Das Pflanzenleben der schwäbischen Alb. Tübingen.

1909. —— Über Begriffsbildung in der Lehre von den Pflanzenformationen. Englers Bot. Jahrb. Beibl. 99.

1907. Grisch, A., Beiträge zur Kenntnis der pflanzengeogr. Verhältnisse der Bergünerstöcke. Beihefte z. bot. Centralbl. Bd. 22, Abt. II und Diss. Zürich.

1907. Grubenmann, U., Die krystallinen Schiefer. Berlin 1904 u. 1907.

1897. Hann, J., Handbuch der Klimatologie. Stuttgart.

1836. Heer, O., Die Vegetationsverhältnisse des südöstl. Teils des Kant. Glarus. Mitt. a. d. Geb. d. theor. Erdkunde. Zürich.

1845. —— Über die nivale Flora der Schweiz. Neue Denkschr. d. allg. schw. Ges. f. d. ges. Naturwiss., Bd. 29.

1863. —— Über das Verhältnis der Flora des Engadins zur arktischen Flora. Verh. d. schweiz. nat. Ges. Samaden 1863.

1845. —— Über die obersten Grenzen des pflanzlichen und tierischen Lebens in unseren Alpen. Neujahrsblatt d. naturforsch. Ges. Zürich.

1905. Hegi, Beiträge zur Pflanzengeographie der bayrischen Alpenflora. München.

1884. Heim, Albert: Handbuch der Gletscherkunde. Stuttgart 1885.

1909. Hess, E., Über die Wuchsformen der alpinen Geröllpflanzen. Beih. z. bot. Centralbl., 37. Bd., II. Abt., 1. Heft.

1904. Hesselmann, H., Zur Kenntnis des Pflanzenlebens schwedischer Laubwiesen. Beih. z. bot. Centralbl., Bd. 17.

1889. Höck, F., Einige Hauptergebnisse der Pflanzengeographie der letzten 20 Jahre. Berlin.

1900. Jaccard, P., Méthode de détermination de la distribution de la flore alpine. Compte-rendu du congr. int. de Bot. Paris.

1901. —— Distribution de la flore alpine dans le bassin des Drances et dans qq. régions voisines. Bull. Soc. Vaud. Sc. nat. Vol. 37. Lausanne.

1901. —— Étude comparative de la distribution florale dans une portion des Alpes et du Jura. Bull. Soc. Vaud. Sc. nat. Vol. 37. Lausanne.

1902. —— Lois de la distribution florale dans la zone alpine. Bull. Soc. Vaud. sc. nat. 38. Gesetze der Pflanzenverteilung in der alpinen Region. Flora, 90.

1907. —— La distribution de la flore dans la zone alpine. Revue génér. Sc. 18.

1908. —— Nouvelles recherches sur la distribution florale. Bull. Soc. Vaud. Sc. nat. 44.

1908. Jäggli, M., Monografia floristica del monte Camoghè (presso Bellinzona). Boll. della Soc. ticinese di Sc. Nat. Ann. IV. Bellinzona und Diss. Zürich.

1903. Jegerlehner, J., Die Schneegrenze in den Gletschergebieten der Schweiz. Diss. Bern und Gerlands Beitr. z. Geophysik, Bd. 5, Heft 3. Leipzig.

1903. Jerosch, Marie, Geschichte und Herkunft der schweiz. Alpenflora. Leipzig.

1902. Imhof, E., Die Waldgrenze in der Schweiz. Diss. Bern und Gerlands Beitr. z. Geophysik, Bd. 4, Heft 3. Leipzig.

1910. Keller, C., Die tierischen Feinde der Arve (*Pinus Cembra* L.). Mitt. d. schweiz. Centralanst. f. d. forstl. Versuchswesen, X. Bd. Zürich.

1904. Keller, R., Vegetationsskizzen aus den Grajischen Alpen. Wiss. Beil. z. Progr. d. Gymn. und der Industrieschule Winterthur.

1908. —— Synopsis der schweizerischen *Alchemilla*-Arten und -Formen. Mitt. d. nat.-wiss. Ges. Winterthur, 7. Heft.

1863. Kerner, Das Pflanzenleben der Donauländer.

1856. Killias, E., Nachtrag zu Alex. Moritzis Verzeichnis der Pflanzen Graubündens. Jahresber. d. naturf. Ges. Graubündens, N. F., Bd. I. 1854/55. Chur.

1858. —— id. weitere Nachträge.

1860. —— id. weitere Nachträge.

1904—x. Kirchner, Loew u. Schröter, Lebensgeschichte der Blütenpflanzen Mitteleuropas. Stuttgart.

1900. Lechner, E., Das Oberengadin in der Vergangenheit und Gegenwart, 3. Aufl. Leipzig.

1859. Leonhardi, G., Das Poschiavinotal. Leipzig.

1903. Liez, H., Die Verteilung der mittleren Höhen in der Schweiz. 18. Jahresber. d. geogr. Ges. Bern.

1839. Moritzi, Al., Die Pflanzen Graubündens. Neue Denkschr. d. schweiz. nat. Ges., Bd. 3. Neuenburg.

1907. Moss, C. E., Geographical distribution of vegetation in Somerset. Publ. London by the Royal geog. Soc.

1910. —— The fundamental units of vegetation. The New Phytologist, Vol. 9.

1910. Moss, Rankin u. Tansley, The woodlands of England. New Phytologist, Vol. IX.

1905. Nägeli u. Thellung, Die Ruderal- und Adventivflora des Kantons Zürich. Die Flora des Kantons Zürich, I. Teil. Vierteljahrsschr. d. nat. Ges. in Zürich.

1904. Oliver u. Tansley, Methods of surveying vegetation on a large scale. The New Phytologist, Vol. 3.

1908. Ostenfeld, C. H., The Land vegetation of the Faeröes. Botany of the Faeröes, Part III. Copenhagen.

1905. Öttli, M., Beiträge zur Ökologie der Felsflora. Bot. Exkurs. u. pflanzengeogr. Studien in der Schweiz, herausg. von C. Schröter, 3. Heft. Zürich.

1899. Overton, E., Notizen über die Wassergewächse des Oberengadins. Vierteljahrsschr. d. Zürch. nat. Ges., Jhg. 44.

1897. —— Notizen über die Grünalgen des Oberengadins. Ber. d. schweiz. bot. Ges., Heft 7.

1895/1902. Pallioppi, Z., Wörterbuch der romanischen Mundarten. Samaden.

1902. Pampanini, R., Essai sur la géographie botanique des Alpes et en particulier des Alpes sud-orientales. Diss. Freiburg i. Ü.

1901—09. Penck u. Brückner, Die Alpen im Eiszeitalter.

1909. Quarles van Ufford, L. H., Étude écologique de la flore des pierriers. Diss. Lausanne.

1903. Quervain, A. De, Die Hebung der atmosphärischen Isothermen in den Schweizeralpen und ihre Beziehung zu den Höhengrenzen. Diss. Bern und Gerlands Beitr. z. Geophysik, Bd. VI.

1910. Rankin s. Moss, Rankin u. Tansley.

1889. Ratzel, F., Über Höhengrenzen und Höhengürtel. Zeitschr. des deutsch. u. österr. Alpenvereins, Bd. 20.

1903. Rikli, M., Die Anthropochoren und der Formenkreis des *Nasturtium palustre* (Leyss.) DC. Ber. d. zürch. bot. Ges. 1901—03.

1903. —— *Berberis vulgaris* L. v. *alpestris* Rikli v. n. Atti della Soc. Elv. di Sc. Nat. Locarno.

1904. —— Beiträge zur Kenntnis der schweizerischen *Erigeron*-Arten. I u. II. Ber. d. schweiz. bot. Ges., Heft 14.

1909. —— Die Arve in der Schweiz. Neue Denkschr. d. schweiz. nat. Ges., Bd. 44.

1910. Ronniger, K., Die schweizerischen Arten und Formen der Gattung *Melampyrum* L. In H. Schinz, Beiträge zur Kenntnis der Schweizerflora XI. 3. Vierteljahrsschr. d. Nat. Ges. in Zürich, 55. Jhg.

1807. Rösch, Aufzählung der in Bünden bisher entdeckten Bergpflanzen. Alpina hsg. v. C. U. v. Salis und J. R. Steinmüller, Bd. 2. Winterthur.

1908. Rübel s. Schröter u. Rübel.

1908. Rübel, E., Untersuchungen über das photochemische Klima des Berninahospizes. Lichtklimatische Studien, I. Abh. Vierteljahrsschr. d. nat. Ges. Zürich, 53. Jhg.

1908. —— Überwinterungsstadien von *Loiseleuria procumbens* (L.) Desv. Ber. d. deutsch. bot. Ges., Bd. 26 a.

1909. —— Beiträge zur Kenntnis des photochemischen Klimas der Canaren und des Ozeans. Lichtklimatische Studien, II. Abh. Vierteljahrsschr. d. nat. Ges. Zürich, 54. Jhg.

1910. —— Beiträge zur Kenntnis des photochemischen Klimas von Algerien. Lichtklimatische Studien, III. Abh. Vierteljahrsschr. d. nat. Ges. Zürich, 55. Jhg.

1894. Saccardo, P. A., Chromotaxia seu Nomenclator colorum polyglottus. Padua.

1909. Scharfetter, R., Über die Artenarmut der ostalpinen Ausläufer der Zentralalpen. Österr. bot. Zeitschr.

1898. Schibler, W., Über die nivale Flora der Landschaft Davos. Jahrbuch des S. A. C. Bd. 32, 1897/98.

1907. Schlatter, Th., Romanische Pflanzennamen im Kanton St. Gallen. Jahrb. d. St. gall. nat. wiss. Ges.

1822. Schouw, J. F., Grundtraek til en almindelig Plantegeografie. Kjöbnhavn. Grundzüge einer allgemeinen Pflanzengeographie. Berlin 1823.

1889. Schröter s. Stebler und Schröter.

1892. » » » »

1895. Schröter, C., Das St. Antöniertal im Prättigau in seinen wirtschaftl. u. pflanzengeogr. Verhältnissen. Ldw. Jahrb. d. Schweiz.

1896. Schröter und Kirchner, Die Vegetation des Bodensees. Lindau.

1902. id. II. Teil.

1900—x. Schröter s. Kirchner, Loew u. Schröter.

1904. —— s. Früh u. Schröter.

1904/08. Schröter, C., Das Pflanzenleben der Alpen. Zürich.

1908. Schröter u. Rübel. Excursion botanique à travers les Alpes. Livret des excursions scientifiques. IX. Congr. intern. de Géogr. Genève.

1909. Seiler, J., Bearbeitung der Brüggerschen Materialien zur Bündnerflora. Jahresber. d. nat. Ges. Graubündens. N. F. 51. Bd.

1854. Sendtner, O., Die Vegetationsverhältnisse Südbayerns. München.

1860. —— Die Vegetationsverhältnisse des bayrischen Waldes. München.

1899. Smith, Rob., On the study of plantassociations. Natural Science.

1905. Smith, W. G., Botanical survey of Scotland: III and IV Forfar and Fife. Scott. Geogr. Mag. Dec. 1904, Jan., Feb., März 1905.

1889. Stebler u. Schröter, Die besten Futterpflanzen. Bern.

1892. —— Beiträge zur Kenntnis der Matten und Weiden der Schweiz. X. Versuch einer Übersicht über die Wiesentypen d. Schweiz. Ldw. Jahrb. d. Schweiz VI.

1904. Stebler u. Volkart, Der Einfluß der Beschattung auf den Rasen. Ldw. Jahrb. d. Schweiz.

1906. Steiger, E., Beiträge zur Kenntnis der Flora der Adulagebirgsgruppe. Verh. d. naturf. Ges. in Basel, Bd. 18.

1901. Streun, G., Die Nebelverhältnisse der Schweiz. Ann. d. schweiz. meteor. Cent. 1899. Zürich.

1904. Tansley s. Oliver u. Tansley.

1910. —— s. Moss, Rankin u. Tansley.

1903. Terinier, Pierre, Les Nappes des alpes orientales et la synthèse des alpes. Bull. Soc. géol. de France, 4e Série.

Theobald, G., Carte géologique de la Suisse 1: 100 000, Bl. XX.

1866. —— Die südöstlichen Gebirge von Graubünden. Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz. 3. Lief.

1893. —— Naturbilder aus den rhätischen Alpen. 3. Aufl. bearbeit. v. Chr. Tarnuzzer. Chur.

1876. Tripet, F., Deux plantes nouvelles pour les Grisons: *Stellaria Frieseana* Ser. et *Astragalus leontinus* Wulf. Bull. Soc. Sc. nat. Neuchatel. Vol. X.

1901. Vaccari, L., La flora cacuminale della valle d'Aosta. Nuovo giorn. bot. ital. Vol. 8.

1906. —— La vegetazione della Grivola 3969 m nel gruppo del Gran Paradiso. Riv. mens. del C. A. J. Vol. 25. Torino.

1901. Vierhapper jun., F., Dritter Beitrag zur Flora der Gefäßpflanzen des Lungau. *Silene acaulis* L. S. 359—365. Verhand. d. k. k. zool. bot. Ges. in Wien.

1901. Vogler, P., Über die Verbreitungsmittel der schweizerischen Alpenpflanzen. »Flora« Bd. 89.

1901. —— Beobachtungen über die Bodenstetigkeit der Arten im Gebiet des Albulapasses. Ber. d. schweiz. bot. Ges. Heft 11. Bern.

1904. Volkart s. Stebler u. Volkart.

1900. Walser P.,, Erklärung einiger Berg- und Talnamen des Engadins. St. Moritz.

1909. Warming, E., Oecology of plants. Oxford.

1907. Weber, C. A., Aufbau u. Vegetation der Moore Norddeutschlands. Englers bot. Jahrb. Bd. 40.

1908. —— Die wichtigsten Humus- und Torfarten und ihre Beteiligung an dem Aufbau norddeutscher Moore. Die Entwicklung der Moorkultur in den letzten 25 Jahren. Festschrift. Berlin.

1877. Weilenmann, A., Die Verdunstung des Wassers. Schweiz. Met. Beob. 1875. Zürich.

1902. v. Weinzierl, Th., Alpine Futterbauversuche. Zt. f. d. ldw. Versuchswesen in Österr. Wien.

1896. v. Wettstein, R., Die Arten der Gattung *Gentiana*. Sekt. *Endotricha* u. ihr entwicklungsgeschichtlicher Zusammenhang. Wiener Denkschriften Bd. 64.

1896. —— Monographie der Gattung *Euphrasia*.

1900. —— Descendenztheoretische Untersuchungen. I. Unters. über den Saisondimorphismus im Pflanzenreich. Wiener Denkschriften.

1907. Wiesner, J., Der Lichtgenuß der Pflanzen. Leipzig.

1889. Woeikof, Alex. Der Einfluß einer Schneedecke auf Boden, Klima u. Wetter. Geogr. Abhdl. hsg. v. Penck, Bd. III, Heft 3. Wien.

1906. Woodhead, T. W., Ecology of woodland plants in the neighbourhood of Huddersfield. Diss. Zürich u. Journ. Linn. Soc. Lond. 37.

1908. Yapp, R. H., Sketches of vegetation at home and abroad. IV. Wicken Fen. The New Phytologist, Vol 7.

1906. Zahn, H., Die Hieracien der Schweiz. Neue Denkschr. der allg. schweiz. Ges. f. d. ges. Naturwiss. Bd. 40.

1876. Ziegler, L. M., Karte des Ober-Engadin und des Bernina-Gebirges mit den umgebenden Tälern behufs Übersicht der Ausdehnung dortiger erratischer Spuren aus der letzten Periode des Gletscher-Rückgangs. 1 : 150 000 in Ziegler: Über das Verhältnis der Typographie zur Geologie, 2. Aufl.

Index

der Pflanzenarten und Pflanzengesellschaften, sowie der Lokalitäten, von denen Pflanzenlisten gegeben werden und verschiedener anderer Stichworte.

Abies alba Mill. 304.
—— Larix Poiret = Larix decidua Mill.
Acarospora chlorophana (Wahlb.) Mass. **499**.
—— furcata (Schrad.) Arn. **499**.
—— squamulosa (Schrad.) Th. Fr. **499**.
Achillea atrata L. 180, 214, 260, 269, **445**.
—— atrata × nana = × A. Laggeri Schulz Bip.
× —— intermedia Schleich. **446**.
× —— Laggeri Schulz Bip. **446**.
—— macrophylla L. 296.
—— Millefolium L. 103, 137, 138, 145, 148, 161, 162, 163, 165, 167, 169, 170, 178, 209, 215, 218, 219, 233, 264, **446**, 553.
Achillea moschata Wulfen 103, 110, 112, 161, 170, 173, 178, 210, 212, 219, 220, 223, 224, 233, 255, 270, 286, 419, **445**, 553.
—— moschata × nana = × A. intermedia Schleich. 446.
—— nana L. 159, 207, 212, 215, 217, 220, 224, 233, 251, 252, 261, 270, 286, **445**, 512.
—— Ptarmica L. **445**.
Achnanthidium lanceolatum Cl. 534, 536, **545**.
Ackerbau 140, 148, 275.
Acla Chuoz (= Acla Niggli) 162.
—— Colani 119, 167, 199.

Aconitum Lycoctonum L. 110, 136, 209, 262, **360**, 553.

—— Napellus L. 102, 110, 125, 134, 138, 140, 193, 194, 209, 214, 229, 266, **359**, 519, 553.

—— paniculatum Lam. 110, 210, 259, **359**.

—— variegatum L. 136, 258, **360**.

Adenostyles albifrons Rchb. = A. Alliariae (Gouan) Kerner.

—— Alliariae (Gouan) Kerner 110, 137, 138, 211, 224, 265, **440**, 506.

—— alpina Bluff. u. Fing. 292.

—— leucophylla (Willd.) Rchb. = A. tomentosa (Vill.) Schinz et Thell.

—— petasites Lam. = A. Alliariae (Gouan) Kerner.

—— tomentosa (Vill.) Schinz et Thellung 211, 217, 220, 224, **440**, 507, 520.

—— tomentosa (Vill.) Schinz et Thellung var. hybrida DC. 136, 213, 216, 259, 269, **440**.

Adler 6.

Adoxa Moschatellina L. 110, 257, **435**, 563.

Adventiv siehe Ruderal.

Aecidium Ranunculacearum DC. **511**.

Aegopodium Podagraria L. 505, 507, 512, 513.

Agropyron caninum (L.) Pal. 227, 256, **322**.

—— repens (L.) Pal. 219, 227, 255, **323**.

Agrostemma Githago L. **349**.

Agrostidetum tenuis 94, 144—146, **148**, Abb. 33, 185, 274.

Agrostis alba L. 147, 170, 185, 186, 189, 197, 200, 210, 219, 227, 260, **310**.

—— alpina Scop. 111, 118, 158, 164, 165, 168, 171, 173, 175, 176, 178, 179, 201, 202, 212, 218, 220, 224, 257, 269, 281, 285, **310**, 513, 516.

—— canina L. 255, 294, **310**.

—— rupestris All. 111, 151, 153, 170, 173, 175, 189, 199, 201, 202, 212, 216, 220, 222, 224, 227, 256, 269, 285, **311**.

—— tenuis Sibth. 143, 144, 147, **148**, 162, 189, 227, 259, 274, **310**.

—— tenella (Schrader) R. et S. 106, 110, 111, 118, 125, 128, 199, 210, 224, 267, **311**, 518.

—— Spica venti L. 227, 256, **310**.

—— vulgaris With. = A. tenuis Sibth.

Aira caespitosa L. = Deschampsia caespitosa (L.) Pal.

—— flexuosa L. = Deschampsia flexuosa L. Trin.

Ajuga genevensis L. 296, **422**.

—— pyramidalis L. 104, 200, 211, 232, 266, **422**.

Akzessorische 89, 118, 121, 136.

Albris, Piz 6, 111, 117, 126, Abb. 4, Abb. 21, Abb. 25, 163, 167, 181, 279.

Albugo candida (Pers.) O. Ktze. **505**.

Alchemilla **386**, 553.

—— alpestris Schmidt sec. Buser 264, **387**.

—— alpestris impexa A. et G. = A. impexa Buser.

—— alpestris reniformis A. et G. = A. reniformis Buser.

—— alpestris versipila A. et G. = A. versipila Buser.

—— alpestris var. typica A. et G. = A. alpestris Schmidt sec. Buser.

—— colorata Buser 264, **386**.

—— connivens Buser olim = A. montana Schmidt sec. Buser.

—— coriacea inconcinna A. et G. = A. inconcinna Buser.

—— coriacea Longana A. et G. — A. Longana Buser.

—— decumbens Buser 261, **387**.

—— diversipes Buser ined. 264, 293, 294, **387**.

—— exigua Buser 262, **388**.

—— euvulgaris decumbens A. et G. = A. decumbens Buser.

—— euvulgaris pratensis A. et G. = A. pratensis Schmidt.

—— euvulgaris tenuis A. et G. = A. tenuis Buser.

—— flabellata Buser 254, 265, **386**.

—— glaberrima Schmidt 118, 136, 139, 140, 157, 158, 160, 161, 166, 190, 214, 219, 224, 257, 269, **386**.

—— hybrida Miller 230, 262, **386**.

—— hybrida var. colorata Briq. = A. colorata Buser.

—— hybrida var. flabellata Briq. = A. flabellata Buser.

—— hybrida var. genuina Briq. = A. pubescens Lam. sec. Buser.

—— impexa Buser 261, 294, **388**.

—— inconcinna Buser 261, 294, **388**.

Alchemilla Longana Buser 264, 293, 294, **388.**

—— minor Buser olim = A. pubescens Lam. sec. Buser.

—— montana Schmidt sec. Buser 264, **387.**

—— montana A. II. 2 pusilla A. et G. = A. exigua Buser.

—— pastoralis Buser olim = A. vulgaris L. sec. Buser.

—— pentaphyllea L. 151, 153, 155, **156**, 261. 268, 282, 342, **385.**

—— pratensis Schmidt 190, 230, 262, **387**, 506.

—— pratensis montana A. et G. = A. montana Schmidt sec. Buser.

—— pubescens Lam. sec. Buser **386.**

—— pusilla Buser Bull. Herb. Boiss. I. App. 23. (1893), non Pom. = A. exigua Buser.

—— reniformis Buser 262, **387.**

—— saxatilis (Buser) Briq. 296.

—— strigosula Buser 261, 294, **387.**

—— subcrenata Buser 230, 260, **387.**

—— tenuis Buser 264, 293, 294, **387.**

—— versipila Buser 262, 293, 294, **387.**

—— vulgaris L. 136, 139, 144, 147, 148, 158, 161, 162, 166, 170, 181, 194, 210, 214, 230, 264, 294, **386**, 521.

—— vulgaris Buser olim = A. pratensis Schmidt.

—— vulgaris var. montana (Schmidt) A. et G. = A. montana Schmidt sec. Buser.

—— vulgaris var. pastoralis (Buser) Schinz u. Keller = A. vulgaris L. sec. Buser.

—— vulgaris var. strigosula A. et G. = A. strigosula Buser.

—— vulgaris var. subcrenata Briq. = A. subcrenata Buser.

—— vulgaris var. typica Rob. Keller = A. pratensis Schmidt.

Alchemilletum pentaphylleae 94, 153, **156**, Abb. 36, 272.

Alectoria jubata (L.) Nyl. **503.**

—— ochroleuca (Ehrh.) Nyl. **503.**

Alectorolophus Alectorolophus Stern. = Rhinanthus Alectorolophus (Scop.) Pollich.

—— hirsutus (Lam.) All. = Rhinanthus Alectorolophus (Scop.) Pollich.

—— minor (Ehrh.) Wimm. u. Grab. = Rhinanthus Crista galli L.

Allium fallax Röm. et Schult. = A. senescens L.

—— montanum Schm. = A. senescens L.

—— oleraceum L. 147, 253, **387**, 553.

—— Schoenoprasum L. 228, 258, **337.**

—— senescens L. **337.**

—— sphaerocephalum L. 197, 198, 210, 256, **337.**

—— suaveolens Jacq. **337.**

—— strictum Schrader 103, 197, 198, 258 294, **337.**

—— Victorialis L. 112, 128, 136, 256, 264, 292, 321, **337.**

Allosorus crispus (L.) Bernh. 267, **301.**

Alluvialflur 95, **217**, Abb. 56—58, 242, 252, 275.

Alnetum siehe Viridi-Alnetum suffruticosum.

Alnus alnobetula (Ehrh.) Hartm. = A. viridis (Chaix) Lam. u. D. C.

—— incana (L.) Mönch 96, 253, **346**, 553.

—— viridis (Chaix) DC. 103, 106, **108**, 111, 118, 197, 210, 262, 274, 280, **345**, 511, 513, 518, 553.

Alopecurus aequalis Sobolewsky 259, **310.**

—— agrestis L. = A. myosuroides Huds.

—— fulvus Sm. = A. aequalis Sobolewsky.

—— myosuroides Hudson 226, 255, **310.**

—— pratensis L. 226, 253, **310.**

Alp da Bondo 74, 116, 133, 135, 161, 164, 215.

—— da Pontresina 167, 187, 193, 279.

Alpenerlengebüsch 94, **108**, Abb. 19, Abb. 20 272, 274.

Alpenrosengürtel siehe Strauchgürtel.

Alpine Felsflur 95, **200.**

—— Geröllflur 95, **211**, Abb. 53.

Alpines Element siehe Elemente.

Alpine Stufe 245, 250, **276—282.**

Alpwirtschaft 141, 275, 281.

Alsine Cherleri Fenzl. = Minuartia sedoides (L.) Hiern.

—— lanceolata M. u. K. = Minuartia rupestris (Scop.) Schinz et Thell.

—— recurva Wahlb. = Minuartia recurva (All.) Schinz et Thell.

—— rupestris Fenzl. = Minuartia rupestris (Scop.) Schinz et Thell.

—— sedoides Kittel = Minuartia sedoides (L.) Hiern.

—— verna Wahlb. = Minuartia verna (L.) Hiern.

Altaisches Element siehe Elemente.
Alv, Piz 74, 123, 135, 158, 164, 176, 177, 178, 186, 201, 213, 222, 279.
Alyssum Alyssoides L. 230, 254, **372**.
— calycinum L. = A. Alyssoides L.
— incanum L. = Berteroa incana (L.) DC.
Amblyodon dealbatus (Dicks.) Pal. 242, 248, **485**.
Ameisenhaufen 124.
Amelanchier amelanchier Karsten = A. ovalis Medik.
— ovalis Medikus 104, 197, 198, 258, **380**, 553.
— vulgaris Mönch. = A. ovalis Medik.
Amphidium lapponicum (Hedw.) Schimp. 244, 247, **481**.
— Mougeotii (Br. eur.) Schimp. 246, **481**.
Amphora ovalis Ktz. 536, 537, **545**.
Anabaena spec. 535, **543**.
Anchusa arvensis M. B. = Lycopsis arvensis L.
— officinalis L. 232, 263, **420**.
Andromeda poliifolia L. 183, **410**.
Andreaea alpestris Schimp. 244, **472**.
— crassinerva Bruch. **472**.
— petrophila Ehrh. **472**.
— Rothii Web. et Mohr. **472**.
Androsace alpina (L.) Lam. 202, 203, 206, 207, 208, 215, 216, 221, 223, 252, 263, 270, 286, **414**, 509.
— Chamaejasme L. **414**.
— glacialis Hoppe = A. alpina (L.) Lam.
— helvetica (L.) Gaud. 97, 203, **414**.
— obtusifolia All. 103, 125, 134, 169, 211, 215, 232, 268, 342, **414**.
— septentrionalis L. **414**.
Anemone alpina L. var. sulphurea (L.) DC. 102, 103, 112, 118, 164, 168, 175, 181, 198, 210, 253, 267, **360**, 506, 510, 516, 520, 553.
— Hepatica L. 296, **360**.
— vernalis L. 43, 164, 180, 268, **360**, 507, 510, 553.
Angelica silvestris L. 254, **407**, 553.
Ångstroemia longipes (Sommerf.) Br. eur. 236, 243, **473**.
Ankistrodesmus lacustris 525, **544**.
Anoectangium compactum Schwgr. 241, 244, 247, **481**.
Anomobryum filiforme (Dicks., Lindb.) Husn. **483**.
Anomodon attenuatus (Schreb.) Hüb. **488**.
Ansteigen der Ruderalpflanzen 252.
Antennaria carpathica (Wahlenb.) R. Br. 173, 175, 180, 207, 224, 255, 269, 286, 342, **444**.
Antennaria dioeca (L.) Gärtner 103, 107, 120, 121, 122, 129, 161, 162, 165, 168, 180, 200, 219, 233, 269, 285, **443**, 553.
Anthelia julacea var. clavuligera 151, **153**, 154, 155, 157, 342.
Anthelietum **153**.
Anthemis arvensis L. 233, 263, **445**.
Anthericum Liliago L. **336**.
— Liliastrum L. = Paradisia Liliastrum (L.) Bert.
— serotinum L. = Lloydia serotina (L.) Salisb.
Antirrhinum linaria L. = Linaria vulgaris Mill.
Anthoxanthum odoratum L. 102, 103, 109, 111, 117, 120, 122, 125, 127, 128, 130, 134, 144, 165, 168, 175, 177, 180, 181, 182, 185, 209, 219, 224, 226, 268, **308**.
Anthriscus Cerefolium Hoffm. = Chaerefolium Cerefolium (L.) Schinz et Thell.
— silvestris Hoffm. = Chaerefolium silvestre (L.) Schinz et Thell.
Anthropochoren 226.
Anthyllidetum Vulnerariae 95, **180**, Abb. 43
Anthyllis Vulneraria L. 112, 135, 166, 170, 176, 177, 178, 179, **180**, 198, 200, 213, 214, 218, 219, 231, 267, 281, **391**, 506, 513.
Aostatal 287, 290.
Apophyten 226.
Aphanocapsa Grévillei (Hass.) Rbh. 525, **543**.
— pulchra (Kg.) Rbh. 533, 539, **543**.
Aphanothece stagnina (Sprengel) A. Br. 526, 539, **543**.
— microscopica Naeg. 531, 539, **543**.
Aquilegia alpina L. 210, 257, 265, **539**.
— vulgaris L. 255, **539**.
Arabidopsis Thalianum Heinh. = Stenophragma Thalianum (L.) Cel.
Arabis alpestris (Schleicher) Rchb. 103, 149, 162, 179, 200, 230, 266, **372**.
— alpina L. 200, 201, 203, 208, 210, 212, 214, 215, 216, 220, 223, 230, 257, 269, 286, **370**, 512, 520.
— arcuata Shuttlew. = A. alpestris Schleich. in Rchb.

Arabis bellidifolia Jacq. 258, 266, **371**.
—— brassiciformis Wallr. = A. pauciflora (Grimm) Garcke.
—— ciliata R. Br. = A. alpestris Schleich. in Rchb.
—— coerulea All. 158, 208, 214, 264, 268, 342, **371**.
—— Halleri L. 149, 255, **371**.
—— hirsuta (L.) Scop. 257, 371.
—— nutans Mönch = A. pumila Jacq.
—— pauciflora (Grimm) Garcke 257, 294, **370**.
—— pumila Wulfen 201, 202, 214, 260, 267, **371**.
—— scabra All. = A. pumila Jacq.
—— Thaliana L. = Stenophragma Thalianum (L.) Cel.
Arctostaphyletum 94, 126, **127**, Abb. 25, 131, 272, 274, 281.
Arctostaphylos alpina (L.) Sprengel 123, 214, 260, 265, **410**.
—— officinalis Wimm. et Grab. = A. Uva ursi (L.) Spreng.
—— Uva ursi (L.) Sprengel 102, 103, 104, 112, 123, **127**, 128, 130, 134, 179, 200, 214, 265, 274, **410**, 511, 554.
Arctous alpina Niedenzu = Arctostaphylos alpina (L.) Spreng.
Arenaria biflora L. 151, 152, 153, 154, 155, 224, 259, 269, 286, **357**.
—— caespitosa Ehrh. = Minuartia verna (L.) Hiern.
—— cherleroides Vill. = Minuartia rupestris (Scop.) Schinz et Thell.
—— lanceolata All. = Minuartia rupestris (Scop.) Schinz et Thell.
—— Marschlinsii Koch 261, 269, 285, 287, 292, **357**.
—— polygonoides Wulf. = Moehringia ciliata (Scop.) Dalla Torre.
—— rubra et campestris L. = Spergularia campestris (L.) Aschers.
—— serpyllifolia L. 144, 229, 258, **357**.
—— serpyllifolia β. alpina Gaud. = A. Marschlinsii Koch.
—— sphaerocarpa Ten. = A. serpyllifolia L.
—— verna L. = Minuartia verna (L.) Hiern.
Aretia alpina L. = Androsace alpina (L.) Lam.
Arktisches Element siehe Elemente.
Arlas, Piz d' Abb. 5.
—— Munt 172.
Arlastal 74, 116, 126, 131, 133, 135, 161, 279.
Armoracia rusticana Fl. Wett. = Cochlearia Armoracia L.
Arnica montana L. 103, 107, 111, 117, 120, 121, 122, 125, 127, 128, 165, 168, 180, 181, 234, 266, **448**, 519, 554.
Aronia rotundifolia Pers. = Amelanchier ovalis Medik.
Aronicum doronicum (Jacq.) Rchb. = Doronicum Clusii (All.) Tausch.
—— scorpioides (L.) Koch = Doronicum scorpioides (L.) Willk. et Lange.
Arrhenaterum elatius (L.) M. u. K. 255, **314**.
Artemisia Absinthium L. 237, 252, 255, **447**, 554.
—— Boconi All. = A. Genipi Weber.
—— Genipi Weber 201, 202, 207, 220, 223, 261, 270, 286, **447**.
—— laxa (Lam.) Fritsch 199, 201, 202, 203, 211, 217, 220, 223, 234, 251, 269, 286, **447**.
—— mutellina Vill. = A. laxa (Lam.) Fritsch.
—— rupestris Vill. = A. Genipi Weber.
—— spicata Wulf. = A. Genipi Weber.
—— vulgaris L. **447**.
Artenreichtum 291.
Artgrenzen 252, **253—373**, 282, 285, 293.
Arten, neue 508, 513, 516, 517, 519, 534.
Arthrinium bicorne Rostr. **521**.
Arthrodesmus convergens Delp. 524, 525, 526, 527, 539, 540, **544**.
—— subulatus Ktz. 524, 526, 539, 540, **544**.
Arundo Phragmites L. = Phragmites communis Trin.
Arvenlärchenwald **99**, Abb. 15, 238, 273.
Arvenwald **104**, Abb. 15—17, 238, 272, 273.
Arvenzapfen als Zins 116, 279.
Asperugo procumbens L. **420**.
Asperula Sherardi Höck. = Sherardia arvensis L.
Asperococcus superbus 525, **543**.
Aspidium Dryopteris Baumg. = Dryopteris Linnaeana Christensen.

Aspidium filix mas Sw. = Dryopteris Filix mas (L.) Schott.
—— Lonchitis Sw. = Dryopteris Lonchitis (L.) O. Kuntze.
—— phegopteris Baumg. = Dryopteris Phegopteris (L.) Christensen.
—— spinulosum Sw. = Dryopteris spinulosa (Müller) Kuntze.
Asplenium Ruta muraria L. 200, 264, **301**.
—— septentrionale (L.) Hoffm. 103, 197, 198, 199, 201, 263, **301**.
—— Trichomanes L. 197, 198, 199, 260, **301**.
—— viride Hudson 201, 213, 259, 268, **301**.
Assoziation 88, 91, 93.
Aster alpinus L. 103, 104, 135, 161, 169, 176, 177, 178, 179, 180, 198, 200, 201, 211, 214, 233, 255, 269, 286, **441**, 520, 554.
Astragalus alpinus L. 180, 214, 219, 254, 266, 292, **392**, 506, 512.
—— australis (L.) Lam. 104, 112, 257, 266, **392**.
—— glycyphyllus L. **392**.
Astrantia minor L. 109, 110, 112, 201, 210, 224, 266, **404**, 507, 516, 520.
Athamanta hirsuta Briq. 293.
Athyrium alpestre (Hoppe) Nylander ex Milde 264, **299**.
—— Filix femina (L.) Roth 263, **299**.
—— rhaeticum (L.) Gremli = A. Filix femina (L.) Roth.
Atragene alpina L. = Clematis alpina (L.) Mill.
Atriplex angustifolium Sm. = A. patulum L.
—— patulum L. 228, 253, **349**.
Aufnahme, Definition der 90.
Aulacomnium palustre (L.) Schwgr. 241, 242, 244, 246, 247, **485**.
—— turgidum (Wahlb.) Schwgr. 245.
Ausapern und Einschneien **41**, Abb. 1, Abb. 6—9, Abb. 40.
Avena elatior L. = Arrhenaterum elatius (L.) M. u. K.
—— fatua L. 227, 253, **313**.
—— sativa L. 227, 253, **313**, 554.
—— pubescens Hudson 143, 144, 149, 179, 214, 227, 263, **313**.
—— pratensis L. 102, 158, **313**.
—— versicolor Vill. 106, 107, 111, 117, 120, 121, 122, 125, 127, 128, 132, 134, 144, 161, 164, 165, 168, 171, 172, 173, 174, 179, 181, 214, 216, 217, 220, 222, 224, 227, 270, 285, **313**.
Azalea procumbens L. = Loiseleuria procumbens (L.) Desv.
Azaletum siehe Loiseleurietum.

Barbaraea praecox R. Br. = Barbaraea verna (Mill.) Aschers.
—— verna (Miller) Ascherson **367**.
—— vulgaris R. Br. 229, 254, **367**.
Barbula bicolor (Br. eur.) Lindb. 245.
—— icmadophila Br. eur. **477**.
—— paludosa Schleich. 241, **477**.
—— squarrosa 219.
—— unguiculata (Huds.) Hedw. **477**.
Bartramia pomiformis Hedw. **486**.
—— ithyphylla (Hall.) Brid. 242, **486**.
—— Halleriana Hedw. 241, **486**.
Bartsia alpina L. 151, 158, 176, 177, 180, 185, 211, 214, 217, 268, **427**.
Baumflechten 240.
Baumgrenze 101, 113, 177, 271, 272, **276—280**.
Baummoose, Fehlen der 239.
Bellidiastrum Michelii Cass. 112, 118, 135, 137, 177, 179, 181, 186, 187, 214, 266, **441**, 509, 510.
Bellis perennis L. 145, 233, 255, **441**, 554.
Berberis vulgaris L. 198, 262, **364**, 554.
Berninahäuser 3, 116, 119, 131, Abb. 22—23, Abb. 26, 155, 164.
Berninahospiz 1, 2, 8, 9, Abb. 2, Abb. 3, Abb. 4, Abb. 5, 157.
Bernina, Piz Abb. 52, 222.
Berninastraße Abb. 1, 135, Abb. 6—9, 164, 251.
Berninatal 4, Abb. 12, 218.
Berteroa incana (L.) DC. 230, 254, **372**.
Bestandestypus siehe Assoziation.
Betula odorata Bechst. = B. tomentosa Reitt. u. Abel.
—— major Gilib. = B. pendula Roth.
—— pendula Roth. 219, 253, **345**, 554.
—— pubescens Ehrh. = B. tomentosa Reitt. u. Abel.
—— tomentosa Reitter u. Abel 258, 294, **345**.
—— verrucosa Ehrh. = B. pendula Roth.
Bewirtschaftung 140.

Bewölkung **25**, 65, 70.
Biscutella laevigata L. 102, 118, 169, 176, 177, 179, 181, 210, 213, 220, 266, **365**.
Blais dellas Föglias 109, Abb. 19.
Blastenia ferruginea (Huds.) Kbr. **503**.
Blindia acuta (Huds.) Br. eur. 241, **473**.
Blitum virgatum L. = Chenopodium virgatum (L.) Jessen.
Blockflur 195, 204.
Blysmus compressus (L.) Panzer 186, 259, **324**.
Boden **83**.
Bodenanalysen 84.
Bodentemperaturen **85**.
Boletus granulatus L. **511**.
—— elegans Schum. **511**.
Botrychium lanceolatum (Gmel.) Ångstroem. **302**.
—— Lunaria (L.) Sw. 103, 111, 125, 144, 170, 179, 214, 219, 224, 226, 267, **302**.
—— matricariaefolium A. Br. = B. ramosum (Roth.) Aschers.
—— ramosum (Roth.) Aschers **302**.
Botryococcus Braunii Ktz. 525, 541, **543**.
Bovista nigrescens Pers. **512**.
Brachypodium pinnatum (L.) Pal. **322**.
Brachythecium collinum (Schleich.) Br. eur. 246, 250, **492**.
—— gelidum Bryhn. **492**.
—— glaciale Br. eur. 247, **492**.
—— glareosum (Bruch.) Br. eur. 241, 243, 246, **491**.
—— latifolium (Lindb.) Philib. 245.
—— plumosum (Sw.) Br. eur. 241, **492**.
—— reflexum (Stark.) Br. eur. **492**.
—— rivulare Br. eur. **492**.
—— Rübelii Herzog n. sp. 242, **492**.
—— Starkei Brid. **492**.
—— trachypodium (Funck.) Br. eur. 241, **492**.
—— tauriscorum 243.
Brassica alpina L. = Arabis pauciflora (Grimm) Garcke.
—— arvensis (L.) Scheele 229, 262, **366**.
—— elongata Ehrh. ssp. armoracioides Czern. 229, 254, **367**.
—— oleracea L. 229, 254, **366**, 554.
—— Rapa L. 229, 260, **366**.
Briza media L. 102, 103, 144, 164, 177, 186, 189, 219, 227, 260, **316**, 554.
Bromus commutatus Schrad. **322**.
—— erectus Hudson 227, **322**.
—— hordeaceus L. 144, 227, 253, **322**.
—— secalinus L. 227, 253, 294, **322**.
—— sterilis L. 227, 253, **322**.
Brunella siehe Prunella.
Bryopogon jubatum Kbr. 105.
Bryum 153.
—— arcticum (R. Br.) **485**.
—— bimum Schreb. 243, **484**.
—— Blindii Br. eur. 243, **484**.
—— cirratum Hopp. et Hornsch. 243, **484**.
—— claviger Kaurin = B. veronense de Not. **484**.
—— Duvalii Voit. **484**.
—— elegans Nees **484**.
—— fallax C. Müll. 243, **484**.
—— Kunzei Hornsch. **484**.
—— neodamense Itzigs. 248, **484**.
—— pallens Sw. 243, **484**.
—— pallescens Schleich. 246, **484**.
—— pendulum (Hornsch.) Schimp. **485**.
—— pseudotriquetrum Schwgr. = B. ventricosum Dicks.
—— Sauteri Br. eur. **484**.
—— Schleicheri Schwgr. 248, **484**.
—— subrotundum Brid. **484**.
—— ventricosum Dicks. 241, **484**.
—— veronense de Not. **484**.
Buellia insignis (Naeg.) Kbr. **504**.
—— leptocline (Flot.) Kbr. **504**.
—— myriocarpa (DC.) Mudd. **504**.
—— parasema (Ach.) Th. Fr. **504**.
Bulbocodium serotinum L. = Lloydia serotina (L.) Salisb.
Bündnerschiefer 73, 74, 75.
Bunias orientalis L. **372**.
Bupleurum stellatum L. 102, 104, 112, 130, 177, 198, 199, 201, 211, 266, **405**, 513, 515, 516, 520.

Caeoma Saxifragae Str. Wt. **511**.
Calamagrostidetum villosae 94, 105, **124** Abb. 20, Abb. 24, 274.
Calamagrostis Halleriana Pal. = C. villosa (Chaix) Gmelin.
—— varia (Schrader) Host. 200, 257, **312**.
—— villosa (Chaix) Gmelin 105, 106, 107, 109, 110, 111, 118, 119, 120, 121, **124**, 125, 128, 136, 210, 227, 263, 274, **311**, 345, 521.

Calamintha clinopodium Spenner = Satureia vulgaris (L.) Fritsch.
Calicium adspersum Pers. **496**.
—— cladoniscum (Schleich.) Kbr. **496**.
—— pusillum Flk. **496**.
—— salicinum Pers. **496**.
—— trabinellum Schl. **496**.
Calliergon Richardsonii (Milt.) Kindb. 242, **489**.
—— sarmentosum (Wahlenb.) Kindb. 248, **489**.
—— stramineum (Dicks.) Kindb. 242, **489**.
Callitriche palustris L. 264, **389**.
—— verna L. = C. palustris L. ssp. androgyna (L.) Schinz et Thell.
—— vernalis Kütz. = C. palustris L. ssp. androgyna (L.) Schinz et Thell.
Calluna Erica DC. = C. vulgaris (L.) Hull.
—— vulgaris (L.) Hull 103, 107, 118, 120, 121, **122**, 128, 134, 166, 182, 183, 184, 219, 265, **411**, 554.
Callunetum 94, **122**, 126.
Caloneis silicula Cl. 527, **545**.
Caloplaca cerina (Ach.) Th. Fr. = C. gilva (Hoffm.) Zahlbr.
—— chalybaea (Fr.) Th. Fr. **503**.
—— citrina (Hoffm.) Th. Fr. **504**.
—— elegans (Lk.) Th. Fr. **504**.
—— fuscolutea (Dicks.) Mass. **504**.
—— gilva (Hoffm.) Zahlbr. **504**.
—— Jungermanniae (Kahl.) Th. Fr. **504**.
—— subsimilis Th. Fr. **504**.
Caltha palustris L. 136, 143, 144, 148, 182, 187, 193, 194, 219, 259, **358**, 554.
Cambrena 74, 82, 131, Abb. 5, 153, **220**, Abb. 57—58.
Camelina sativa (L.) Crantz 230, 254, 294, **369**.
Campanula barbata L. 103, 107, 112, 117, 127, 128, 165, 167, 168, 210, 224, 268, **439**, 554.
—— cenisia L. 268, 292, **440**.
—— cochleariifolia Lam. 130, 135, 178, 179, 199, 200, 211, 214, 218, 219, 233, 268, **440**.
—— glomerata L. **440**.
—— pusilla Hänke = C. cochleariifolia Lam.
—— rapunculoides L. 137, 200, 233, 259, 275, **440**, 519
Campanula rotundifolia L. 145.
—— Scheuchzeri Vill. 103, 109, 110, 112, 122, 125, 137, 145, 148, 161, 162, 165, 167, 170, 176, 178, 179, 198, 201, 210, 214, 220, 224, 233, 269, **440**.
—— thyrsoides L. 180, 261, 266, 292, **439**.
Campylium chrysophyllum Brid. **490**.
—— protensum Brid. 241, **490**.
—— stellatum (Schreb.) Lang. et Jens. 242, **490**.
Campylodiscus noricus Ehb. 535, **545**.
Campylopus Schimperi Mild. 246, **476**.
—— Schwarzii Schimp. **476**.
Candelariella cerinella (Flk.) Zahlbr. **501**.
Cantharellus cibarius Fr. **512**.
Capsella Bursa pastoris (L.) Medikus 138, 139, 230, 260, **369**, 505.
Cardamine alpina Willd. 151, 152, 153, 155, 156, 157, 159, 207, 223, 224, 262, 269, 286, **367**.
—— amara L. 136, 138, 143, 186, 187, **193**, 194, 262, **368**, 554.
—— pratensis L. 147, 186, 254, **368**.
—— resedifolia L. 102, 103, 112, 153, 166, 170, 175, 198, 199, 207, 210, 216, 217, 220, 223, 224, 230, 254, 270, 286, **367**.
Cardaminetum amarae 95, **193**, Abb. 47.
Carduus nutans L. 234, 255, **450**.
—— defloratus L. 104, 112, 130, 135, 178, 179, 198, 199, 200, 209, 214, 234, 256, 267, **450**, 554.
—— crispus L. 234, 255, **450**.
—— Personata (L.) Jacq. 110, 259, 295, **450**.
Carex alba Scop. 295, 554.
—— alpina Sw. = C. Halleri Gunnerus.
—— ampullacea Good. = C. inflata Huds.
—— approximata Hoppe = C. Lachenalii Schkuhr.
—— atrata L. 214, 256, **328**.
—— atr. L. nigra Bell. 213, 216, 260, 269, 285, **329**.
—— atrata L. aterrima Hoppe 110, 149, 150, 210, 224, 255, 268, **328**.
—— bicolor Bell. 185, 227, 259, **328**.
—— brachystachys Schrk. 296.
—— brunnescens (Pers.) Poiret 263, **328**.

Carex Buxbaumii Wahlenb. = C. polygama Schkuhr.
—— canescens L. 189, 190, 258, **328**.
—— capillaris L. 135, 185, 186, 187, 201, 215, 227, 265, **331**.
—— caryophyllea Latour = Carex verna Vill.
—— curvula All. 131, 132, 134, 151, 159, 165, 167, 169, **170**, 171, 172, 173, 174, 191, 202, 207, 212, 216, 221, 222, 224, 245, 259, 270, 282, 285, **327**, 505, 516.
—— Davalliana Sm. 186, 189, 260, **326**.
—— diandra Schrank 189, 255, **327**.
—— digitata L. **330**.
—— dioeca L. 185, 189, 260, **326**.
—— distans L. 255, **331**.
—— echinata Murray 185, 188, 189, 190, 263, **327**.
—— elata All. 255, 294, **329**.
—— ericetorum Poll. 169, 186, 227, 267, 294, **329**.
—— ferruginea Scop. 183, 264, **331**.
—— filiformis Good. = C. lasiocarpa Ehrh.
—— fimbriata Schkuhr. 293.
—— firma Host. 135. **176**, 197, 201, 213, 259, 268, 282, **331**.
—— flacca Schreber 186, 264, **332**.
—— flava L. 186, 189, 258, **331**.
—— flava lepidocarpa Tausch 189, 190, **331**.
—— foetida All. 259, 292, **327**.
—— frigida All. 103, 110, 111, 178, **188**, 190, 199, 210, 219, 224, 265, **330**.
—— fulva Good. = C. Hostiana DC.
—— glauca Murray = C. flacca Schreb.
—— Goodenowii Gay 182, 185, **186**, 187, 188, 189, 190, 191, 219, 264, **329**.
—— Halleri Gunnerus 265, 292, **328**.
—— Hornschuchiana Hoppe = C. Hostiana DC.
—— Hostiana DC. **331**.
—— humilis Leyss. **330**.
—— incurva Lightf. 185, 259, 292, **327**.
—— inflata Hudson 182, 184, **189**, 260, **332**.
—— irrigua Sm. = C. magellanica Lam.
—— juncifolia All. = C. incurva Lightf.
—— Lachenalii Schkuhr. 151, 152, 153, 156, 191, 260, 268, **327**.
Carex lagopina Wahlenb. = C. Lachenalii Schkuhr.
—— lasiocarpa Ehrh. 189, **190**, 255, 294, **332**.
—— Leersii Willd. = C. echinata Murray.
—— leporina L. 164, 260, **327**.
—— limosa L. 189, 256, **330**, 505.
—— magellanica Lam. 187, 188, 189, 260, **330**.
—— microglochin Wahlenb. 185, 186, 189, 227, 260, 292, **326**.
—— montana L. 263, 293, 294, **329**.
—— mucronata All. 201, 263, **329**.
—— nigra 147, 161, 170, 179, **329**, 342.
—— Oederi 296.
—— ornithopoda Willd. 135, 199, 200, 210, 213, 255, 262, 265, **330**.
—— ornithopodioides Hausm. **330**.
—— Ornithopus auct. = C. ornithopoda Willd.
—— pallescens L. 164, 186, 190, 219, 260, **331**.
—— panicea L. 182, 185, 186, 187, 189, 190, 263, **330**.
—— paniculata L. 255, **327**.
—— paradoxa Willd. 255, 294, **327**.
—— pauciflora Lightf. 182, 184, 258, **326**.
—— Persoonii Lieb. = C. brunnescens (Pers.) Poir.
—— polygama Schkuhr 189, 255, 294, **328**.
—— praecox Jacq. = C. verna Vill.
—— pulicaris L. 186, 255, 294, **326**.
—— rostrata Stokes = C. inflata Huds.
—— rupestris Bell. 201, 202, 207, 208, 213, 222, 259, 269, 285, **226**, 505.
—— sempervirens Vill. 102, 103, 106, 111, 112, 118, 129, 132, 134, 135, 159, 165, 169, **176**, 177, 178, 179, 180, 181, 183, 188, 198, 199, 201, 210, 213, 219, 224, 227, 253, 268, 281, 285, **331**, 505, 506.
—— sparsiflora (Wahlenb.) Steud. = C. vaginata Tausch.
—— stellulata Good. = C. echinata Murray.
—— stricta Good. = C. elata All.
—— teretiuscula Good. = C. diandra Schrank.
—— vaginata Tausch 256, 292, **330**.
—— Vahlii Schkuhr = C. Halleri Gunnerus.
—— verna Vill. 219, 260, **329**.

Carex vesicaria L. 296.

Caricetum elatae (= strictae) 188.

—— frigidae 95, **188**.

—— Goodenowii 95, **186**.

—— inflatae 95, **188**, Abb. 45, 272.

—— lasiocarpae 95, **190**.

Carlina acaulis L. 103, 112, 135, 178, 210, 215, 234, 267, **450**.

Carum Carvi L. 145, 162, 219, 231, 252, 256, **406**, 555.

Catabrosa aquatica (L.) Pal. **193**, 259, **315**.

Catabrosetum 95, **193**, Abb. 48.

Catharinaea undulata (L.) **486**.

Cembretum suffruticosum 94, **104**, Abb. 15—17.

Cenangella Rhododendri (Ces.) Rhem. **519**.

Centaurea alpestris Heget. = C. Scabiosa L. ssp. euscabiosa Gugler.

—— Cyanus L. 234, 255, **452**, 555.

—— dubia Suter 145.

—— elatior (Gaud.) Hayek = C. phrygia L. ssp. pseudophrygia C. A. Meier.

—— nervosa Willd. = C. uniflora L.

—— phrygia L. z. T. = C. uniflora L.

—— phrygia Koch = C. phrygia L. ssp. pseudophrygia C. A. Meier.

—— phrygia L. ssp. pseudophrygia C. A. Meier 263, 293, 295, **452**.

—— plumosa (Lam.) Kern. = C. uniflora L.

—— Rhaponticum L. 104, 265, 292, **451**, 513, 516.

—— Scabiosa L. in Schinz et Keller II. = C. Scabiosa L. ssp. badensis (Tratt.) Gugler.

—— Scabiosa L. 166, 211, 264, **452**.

—— Scabiosa L. ssp. euscabiosa Gugler **452**.

—— Scabiosa L. ssp. badensis (Tratt.) Gugler 265, **452**.

—— uniflora L. 262, **451**.

—— uniflora L. ssp. nervosa (Willd.) Rouy **452**.

Cerastium alpinum L. 222, 267, 292, **354**.

—— arvense L. »genuinum« 288.

—— arvense L. ssp. strictum (Hänke) Gaudin 102, 103, 110, 112, 123, 143, 144, 161, 162, 165, 169, 177, 178, 179, 200, 209, 214, 218, 229, 253, 266, **354**.

Cerastium caespitosum Gilib. 144, 148, 162, 164, 190, 218, 219, 229, 264, **353**, 511.

—— caespitosum Gilib. ssp. fontanum (Baumgartner) Schinz et Keller 265, 293, **353**.

—— cerastioides (L.) Britton 139, 140, 151, 152, 153, 155, 156, 157, 158, 190, 229, 253, 268, **355**.

—— glaciale Gaud. = C. uniflorum Murith.

—— filiforme Schleich. = C. pedunculatum Gaudin.

—— latifolium L. 203, 293, **353**.

—— pedunculatum Gaudin 151, 152, 153, 207, 215, 217, 220, 222, 224, 257, 268, 285, **354**.

—— refractum All. = C. cerastioides (L.) Britton.

—— stellarioides Hartm. = C. cerastioides (L.) Britton.

—— subacaule Heg. = C. uniflorum Murith.

—— tomentosum L. **355**.

—— trigynum Vill. = C. cerastioides (L.) Britton.

—— triviale Link = C. caespitosum Gilib.

—— uniflorum Clairv. 175, 201, 202, 203, 207, 208, 214, 216, 217, 220, 222, 262, 270, 285, **353**.

—— viscosum L. = C. caespitosum Gilib.

—— vulgatum Wahlb. = C. caespitosum Gilib.

Ceratium hirundinella **542**.

Ceratodon purpureus (L.) Brid. 246, 250, **473**.

Ceratoneis arcus Holmb. 524, 525, 526, 527, 537, **545**.

Cerinthe alpina Kit. = Cerinthe glabra Mill.

—— glabra Miller 211, 258, 295, **421**.

Cetraria 106, 107, 110, 117, 118, 120, 122, 131, 132, 134, 154, 162, 173, 175, 182, 219, 243.

—— cucullata (Bell.) Ach. **502**.

—— glauca (L.) Ach. **502**.

—— islandica (L.) Ach. **502**.

—— juniperina Ach. **502**.

—— nivalis (L.) Ach. **503**.

—— pinastri (Scop.) Fr. **503**.

Chaenotheca phaeocephala (Turn.) Th. Fr. **496**.

Chaerefolium Cerefolium (L.) Schinz et Thell. **405**.

Chaerefolium silvestre (L.) Schinz et Thellung 147, 148, 149, 231, 256, 294, **405**, 553.
Chaerophyllum aureum L. 254, **405**.
—— hirsutum L. ssp. Villarsii (Koch) Briq. 102, 112, 137, 147, 166, 209, 215, 264, **405**, 507, 555.
—— Villarsii Koch = Ch. hirsutum L. ssp. Villarsii (Koch) Briq.
Chalchagn, Piz 109, 123, 135, 183, 206, 212, 221, 278.
Chamorchis alpinus (L.) Rich. 165, 170, 180, 213, 261, 265, **339**.
Champagna 78, Abb. 33, 192, 193, Abb. 48, 194, Abb. 50, 219.
Champagnatscha 162, 185.
Chapütschin 201.
Chatscheders, Piz 172, 221.
Chenopodium album L. 228, 262, **349**.
—— Bonus Henricus L. 136, 138, 139, 140, 147, 148, 228, 265, **349**, 505, 512, 555.
—— foliosum Aschers. = Ch. virgatum (L.) Jessen.
—— virgatum (L.) Jessen 228, 253, **349**.
Cherleria sedoides L. = Minuartia sedoides (L.) Hiern.
Choma 107, 121, 122, 183, Abb. 44.
Chondrilla Peltidium Moritzi = Willemetia stipitata (Jacq.) Cass.
Chrysanthemum alpinum L. 125, 129, 132, 134, 151, 152, 153, 154, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 165, 169, 172, 173, 174, 175, 180, 201, 202, 203, 207, 208, 212, 215, 216, 217, 220, 223, 224, 233, 251, 257, 286, 342. **446**, 506.
—— atratum Jacq. 266, 292, **446**.
—— coronopifolium Vill. = Ch. atratum Jacq.
—— Halleri Sut. = Ch. atratum Jacq.
—— inodorum L. 233, 255, **446**.
—— Leucanthemum L. 103, 104, 112, 122, 130, 137, 138, 145, 148, 163, 170, 178, 179, 181, 199, 209, 214, 219, 233, 265, **446**, 555.
—— vulgare auct. = Ch. Leucanthemum L.
Chrysosplenium alternifolium L. 193, 254, **379**.
Chünetta 126, 183.
Cichorium Intybus L. 255, **452**, 555.
Cinclidium stygium Sw. 248, **485**.
Cintractia Caricis (Pers.) Mgn. **505**.
Cirriphyllum cirrosum (Schwgr.) Grout. 246, **493**.
Cirsium acaule (L.) Weber 162, 166, 170, 176, 180, 186, 199, 200, 211, 219, 234, 263, **451**, 555.
—— acaule × heterophyllum = × C. alpestre Naeg.
—— acaule × heterophyllum × spinosissimum = C. Schroeteri J. Braun.
—— acaule × spinosissimum = C. fissibracteum Peterm.
× —— alpestre Naeg. **451**.
—— arvense (L.) Scop. 234, 255, **450**.
—— eriophorum (L.) Scop. **450**.
—— erisithales (Jacq.) Scop. 296.
× —— fissibracteum Peterm. **451**.
—— heterophyllum (L.) Hill. 137, 199, 211, 234, 263, **451**.
—— heterophyllum × spinosissimum = C. purpureum All.
× —— purpureum All. **451**.
× —— Schroeteri J. Braun **451**.
—— spathulatum Gaud. = C. eriophorum (L.) Scop.
—— spinosissimum (L.) Scop. 109, 110, 118, 135, 136, 138, 139, 159, 160, 166, 170, 194, 201, 207, 210, 212, 214, 220, 225, 234, 269, **451**, 510, 516, 520.
Cladonia 106, 110, 117, 120, 122, 131, 132, 134, 173, 175.
—— alpestris (L.) Rabh. **497**.
—— botrytes (Hag.) Willd. **497**.
—— cenotea (Ach.) Schaer. **497**.
—— coccifera (L.) Willd. **497**.
—— cornuta (L.) Schaer. **497**.
—— deformis Hoffm. **498**.
—— degenerans Flk. **498**.
—— digitata Schaer. **498**.
—— furcata (Huds.) Schrad. **498**.
—— gracilis (L.) Willd. **498**.
—— papillaria (Ehrh.) Hoffm. **498**.
—— pyxidata (L.) Fr. **498**.
—— rangiferina (L.) Web. **498**.
—— uncialis (L.) Web. **498**.
—— verticillata (Ach.) Flk. **498**.
Cladosporium herbarum Lk. **521**.
Clematis alpina (L.) Miller 197, 200, 259, **360**.

Climacium dendroides (Dill. L.) 241, 242, **487**.
Closterium attenuatum Ehbg. 529, **544**.
—— Cynthia de Not. 524, **544**.
—— juncidum Ralfs 527, **544**.
—— moniliferum (Bory) Ehbg. 534, **544**.
—— pronum Bréb. 526, **544**.
Cobresia bipartita (Bell.) Dalla Torre 185, 186, 255, 264, 292, **325**, 506.
—— caricina Willd. = C. bipartita (Bell.) Dalla Torre.
Cocconeis placentula Ehb. 526, 534, **545**.
Cochlearia Armoracia L. 229, 253, **366**.
Coelastrum sphaericum Naeg. 524, 539, 540, **543**.
Coeloglossum albidum Hartm. = Gymnadenia albida (L.) Rich.
—— viride (L.) Hartm. 213, 258, **340**.
Coelosphaerium Kuetzingianum 539, **543**.
Colacium vesiculosum Ehb. 526, **545**.
Colchicum autumnale L. 144, 255, **336**, 555.
Coleosporium Senecionis (Pers.) Fr. **511**.
Collema multifidum (Scop.) Schaer. **490**.
—— rupestre (L.) Wain. **499**.
Collybia acervata Fr. **512**.
Comarum palustre L. 182, 189, 190, 258, **381**.
Conferva spec. 524, 529, **544**.
Conostomum boreale Sw. 247.
—— tetragonum (Dicks.) Lindb. 246.
Convallaria bifolia L. = Majanthemum bifolium (L.) F. W. Schmidt.
—— majalis L. 258, **339**, 555.
—— polygonatum L. = Polygonatum officinale All.
—— verticillata L. = Polygonatum verticillatum (L.) All.
Corallorrhiza trifida Chatelin 296.
Coronaria flos cuculi A. Br. = Lychnis Flos cuculi L.
—— flos jovis A. Br. = Lychnis Flos Jovis (L.) Desr.
Coscinodon cribrosus (Hedw.) Spruc. **478**.
—— humilis Mild. **478**.
Cosmarium Blyttii prope var. Novae sylviae W. et G. S. West. 524, **544**.
—— Botrytis Menegh. 524, 534, **544**.
—— depressum (Naeg.) Lund 526, 527, **544**.
—— granatum Bréb. 524, 531, **544**.
—— margaritiferum Menegh. 524, **544**.
Cosmarium pygmaeum Arch. 524, **544**.
—— pyramidatum Bréb. 524, **544**.
—— tetraophthalmum Bréb. 524, 525, **526**. 530, 531, 533, 534, 539, **544**.
—— turpini Bréb. 531, 533, 534, **544**.
—— undulatum Corda 524, 525, 526, 527, 529, 530, 539, 540, **544**.
Cotoneaster cotoneaster (L.) Karsten = C. integerrima Med.
—— integerrima Medikus 102, 104, 112, 130, 198, 200, 210, 266, 287, **379**, 510, 513, 521.
—— vulgaris Lindl. = C. integerrima Med.
Crasta da Staz 75, 100, 105, 119, 130, Abb. 16, 189, Abb. 51, 199.
Cratoneuron falcatum (Brid.) Roth. 241, **488**.
—— sulcatum (Schimp.) **488**.
Crepis aurea (L.) Cass. 118, 145, 161, 162, 165, 169, 170, 176, 180, 181, 215, 234, 256, 268, **455**, 555.
—— alpestris (Jacq.) Tausch 200, 263, 292, **455**.
—— alpestris × conyzifolia = × C. longifolia Heer.
—— blattarioides (L.) Vill. **455**.
—— conyzifolia (Gouan) Dalla Torre 170, 181, 199, 215, 255, 265, 292, **455**, 516.
—— hyoseridifolia Tausch = C. tergloviensis (Hacq.) Kern.
—— jubata Koch **455**.
—— grandiflora (All.) Tausch = C. conyzifolia (Gouan) Dalla Torre.
—— Jacquini Tausch 202, 214, 260, 267, **455**.
× —— longifolia Heer **456**.
—— montana Tausch = C. pontana (L.) Dalla Torre.
—— paludosa (L.) Mönch 260, **455**, 512.
—— pontana (L.) Dalla Torre 215, 263, 292, **455**.
—— tergloviensis (Hacq.) Kern. 292, **455**.
Crocus albiflorus Kit. 144, 170, 265, **339**, 555.
—— vernus Wulf. = C. albiflorus Kit.
Crucigenia rectangularis (A. Br.) Schmidle 525, **544**.
Curvuletum 35, 95, 114, 181, 133, 155, 167, **170—175**, Abb. 40—41, Abb. 53, 215, 272, 282, 283.

Cuscuta Epithymum (L.) Murray 104, 199, 211, 261, **419**.

Cyclotella comensis Grun. 524, 526, 528, 529, 530, 532, 533, 535, 539, 540, **544**.

Cymatopleura elliptica W. Sm. 535, **545**.

Cymbella affinis Ktz. 527, 528, 532, 534, 537, **545**.

—— cistula Hempr. 537, **545**.

—— cuspidata Ktz. 525, 526, 527, **545**.

—— helvetica Ktz. 525, 532, **545**.

—— gracilis Grun. 525, **545**.

—— maculata Ktz. 525, 527, 532, **545**.

—— microcephala Grun. 528, 532, **545**.

—— parva W. Sm. 525, 528, 532, 537, **545**.

—— ventricosa Ktz. 527, 532, 536, **545**.

Cynodontium fallax Limp. 239, 241, **474**.

—— gracilescens (Web. et Mohr) Schimp. 239, 244, **474**.

—— polycarpum (Ehrh.) Schimp. 239, **474**.

—— strumiferum (Hedw.) de Not. **474**.

—— Schisti (Wahlb.) Lindb. 245.

—— torquescens (Bruch.) Limpr. 241, **474**.

Cynoglossum lappula Scop. = Lappula echinata Gilib.

Cynosurus cristatus L. 144.

Cyphelium inquinans (Sm.) Trev. **496**.

Cystopteris alpina Link. = C. fragilis (L.) Bernh. ssp. regia (L.) Bernoulli.

—— fragilis (L.) Bernh. 197, 210, 213, 216, 219, 224, 226, 267, **299**, 511.

—— fragilis anthriscifolia Koch 198.

—— fragilis (L.) Bernh., ssp. fragilis Milde. **299**.

—— fragilis (L.) Bernh., ssp. regia Bernoulli **299**.

—— montana (Lam.) Desv. 295.

Dactylis glomerata L. 103, 144, 148, 177, 210, 227, 259, **316**.

Daphne Mezereum L. 262, **403**, 555.

—— striata Tratt. 102, 111, 112, 122, 123, 125, 127, 128, 130, 135, 165, 170, 176, 177, 178, 179, 181, 200, 214, 224, 254, 267, 287, **403**, 555.

Darluca filum Biv. Cast. **520**.

Daucus Carota L. 232.

Davoser Nivalflora 287, 291.

Deciduo-Laricetum pratosum 94, **99**, Abb. 13—15.

Denticula frigida Ktz. 532, **545**.

—— tenuis Ktz. 527, 537, **544**.

Dermatocarpon cinereum (Pers.) Zahlbr. **496**.

—— decipiens (Mass.) Dalla Torre et Sarnth. **496**.

—— miniatum (L.) Mann. **496**.

Deschampsia caespitosa (L.) Pal. 107, 109, 122, 136, 138, 139, 144, 148, 149, 155, 162, 164, 185, 186, **187**, 188, 189, 191, 193, 194, 210, 214, 218, 219, 224, 227, 267, **312**, 516.

—— flexuosa (L.) Trin. 102, 106, 107, 109, 110, 111, 117, 118, 120, 121, 122, 124, 127, 128, 132, 134, 164, 169, 181, 199, 210, 265, **312**.

Dèschampsietum caespitosae 95, **187**.

Desmatodon latifolius (Hedw.) Br. eur. 246, 250, **477**.

—— systylius Br. eur. **477**.

—— suberectus (Drumm.) Limpr. **477**.

—— Laureri (Schultz) Br. eur. 245.

Dianthus Caryophyllus L. ssp. silvester (Wulfen) Rouy. et Fouc. 103, 112, 178, 179, 197, 198, 199, 201, 213, 264, **352**, 555.

—— Carthusianorum L. 296.

—— deltoides L. **352**.

—— glacialis Hänke 268, 292, **352**.

—— inodorus L. = D. Caryophyllus L. ssp. silvester (Wulf.) Rouy. et Fouc.

—— superbus L. 198, 210, 215, 229, 264, **352**, 505.

Diaptomus bacillifer 536.

Diatoma hiemale Grun. 532, **544**.

Diavolezza 7, 119, 135, 155, 161, 172, 221, 222.

Diavolezzasee 80, 171, Abb. 40, 523, **535**.

Dichodontium pellucidum (L.) Schimp. **474**.

Dicranella cerviculata (Hedw.) Schimp. **473**.

—— crispa (Ehrh.) Schimp. 242, **473**.

—— Grevilleana (Br. eur.) Schimp. **473**.

—— squarrosa (Stark.) Schimp. 248, **473**.

—— subulata (Hedw.) Schimp. **473**.

Dicranodontium longirostre (Stark.) Schimp. 244, **476**.

Dicranoweisia compacta (Schleich.) Schimp. 247, **474**.

—— crispula (Hedw.) Lindb 239, 244, 246, **474**.

Dicranum albicans Br. eur. 246.

—— Blyttii Schimp. 244, **475**.

Dicranum brevifolium Lindb. 246, **475**.
—— congestum Brid. 244, 246, 250, **475**.
—— elongatum Schleich. 246, **475**.
—— fulvellum (Dicks.) Sm. **475**.
—— groenlandicum Brid. 246, **475**.
—— longifolium Ehrh. 244, **475**.
—— montanum (Hedw.) **475**.
—— neglectum Jur. 244, **475**.
—— scoparium (L.) Hedw. 238, 241, 244, **475**.
—— Starkei Web. et Mohr. 244, **475**.
Didymodon alpigenus Vent. **477**.
—— rubellus (Hoffm.) Br. eur. 250, **477**.
—— rufus Lor. 238, 247, 250, **477**.
Dinobryon cylindricum Jmh. 524, 525, 526, 527, 528, 529, 533, 535, 540, **545**.
Diploneis ovalis Grun. 536, **545**.
Dissodon splachnoides Grev. et Arn. = Teyloria lingulata (Dicks.) Lindb.
Distichum capillaceum (Sw.) Br. eur. 238, 246, 249, 250, **473**.
—— inclinatum (Ehrh.) Br. eur. 248, **473**.
Ditrichum flexicaule (Schleich.) Hpe. 241, **472**.
—— nivale C. M. Limpr. 236, 243, **473**.
—— zonatum (Brid.) Limpr. 245.
Doronicum Clusii (All.) Tausch 173, 175, 201, 203, 207, 211, 212, 216, 217, 220, 221, 223, 224, 257, 270, 286, **448**, 519, 520.
—— grandiflorum Lam. = D. scorpioides (L.) Willk. et Lange.
—— Jacquini Tausch = D. scorpioides (L.) Willk. et Lange.
—— Halleri Tausch = D. scorpioides (L.) Willk. et Lange.
—— scorpioides (L.) Willk. et Lange 213, 214, 260, 268, **448**, 513.
Draba aizoides L. 123, 179, 201, 208, 213, 230, 258, 269, 286, 342, **369**.
—— carinthiaca Hoppe 199, 202, 214, 254, 269, **370**.
—— carinthiaca × dubia **370**.
—— dubia Suter 112, 202, 203, 214, 223, 257, 270, 286, **370**.
—— fladnizensis Wulfen 202, 207, 214, 223, 266, 269, 286, **369**.
—— frigida Sauter = D. dubia Suter.
glacialis Hoppe u. Koch = D. Hoppeana Rchb.
Draba Hoppeana Rchb. 208, 223, 269, 286, 292, **369**.
—— Johannis Host. = D. carinthiaca Hoppe.
—— nivalis DC. = C. carinthiaca Hoppe.
—— stellata Koch = D. dubia Suter.
—— Thomasii Koch 201, 266, 287, **370**.
—— tomentosa L. 202, 264, 269, **370**.
—— Wahlenbergii Hartm. = D. fladnizensis Wulf.
—— Zahlbruckneri Host. = D. Hoppeana Rchb.
Dracocephalum austriacum L. **422**.
—— Ruyschiana L. 104, 198, 258, 292, **422**.
Drepanocladus exannulatus (Gumb.) Warnst. 247, **489**.
—— intermedius (Lindb.) Warnst. **489**.
—— lycopodioides (Schwgr.) Warnst. 247, 248, **489**.
—— trifarius (Web. et Mohr.) 242, 247, 248, **489**.
—— revolvens (Sw.) Warnst. 242, **489**.
—— scorpioides (L.) Warnst. 242, **489**.
—— uncinatus (Hedw.) Warnst. 239, 241, 244, 247, **488**.
Drosera anglica Hudson em. Sm. 189, 256, 294, **373**.
—— anglica × rotundifolia = × D. obovata M. K.
—— longifolia L. = D. anglica Huds.
× —— obovata M. K. **373**.
—— rotundifolia L. 256, **373**.
Dryadetum octopetalae 94, **135**.
Dryas octopetala L. 123, 131, **135**, 176, 177, 179, 214, 258, 268, 287, **385**, 520.
Dryopteris aculeata (L.) O. Kuntze ssp. lobata (Huds.) Schinz et Thell. 295.
—— Filix mas (L.) Schott 110, 136, 210, 226, 264, **300**, 555.
—— Linnaeana Christensen 210, 264, **300**.
—— Lonchitis (L.) O. Kuntze 256, 264, **300**.
—— Phegopteris (L.) Christensen 263, **300**.
—— Robertiana (Hoffm.) Christensen 295.
—— spinulosa (Müller) O. Kuntze 109, 110, 125, 136, 262, **300**.
—— spinulosa (Müller) Kuntze, ssp. euspinulosa Aschers. **300**.
—— spinulosa (Müller) Kuntze, ssp. dilatata (Hoffm.) Christensen **300**.

Dufourea ramulosa Hook. **503**.
—— muricata Laur. = D. ramulosa Hook.

Echinospermum deflexum Lehm. = Lappula deflexa (Wahlb.) Garcke.
—— lappula Lehm. = Lappula echinata Gilib.
Echium vulgare L. 104, 232, 257, **421**.
Einjährige der Nivalstufe 287.
Einschneien siehe Ausapern.
Eiszeit 7, 282, 293.
Elemente, geographische **288—291**.
Eleocharis acicularis (L.) R. Br. 294, **325**.
—— palustris (L.) R. Br. 255, **325**.
—— pauciflora (Lightf.) Link 185, 186, 188, 189, 227, 260, **325**.
Elyna Bellardii (All.) Koch = E. myosuroides (Vill.) Fritsch.
—— myosuroides (Vill.) Fritsch 135, 161, **176**, 179, 186, 201, 207, 213, 255, 269, 285, **325**, 506.
—— spicata Schrad. = E. myosuroides (Vill.) Fritsch.
—— scirpina Willd. = E. myosuroides (Vill.) Fritsch.
Elynetum 95, **176**, 178.
Emerse Bestände siehe Verlander.
Empetrum nigrum L. 106, 107, 109, 110, 117, 120, 121, 125, 128, 132, 133, 134, 170, 182, 183, 184, 186, 190, 201, 224, 267, 287, **399**, 555.
Encalypta affinis Hedw. fil. **478**.
—— alpina Sm. **478**.
—— apophysata Br. germ. = E. affinis Hedw. fil.
—— ciliata (Hedw.) Hoffm. 241, **478**.
—— commutata Br. germ. = E. alpina Sm.
—— contorta (Wulf.) Lindb. 249, **478**.
—— rhabdocarpa Schwgr. **478**.
—— vulgaris (Hedw.) Hoffm. **478**.
Endophyllum Sempervivi (A. et S.) D. By. **511**.
Entodon orthocarpus (La Pyl.) Lindb. 249, **487**.
Entyloma Matricariae Rostr. **506**.
—— microsporum (Ung.) Schröt. **506**.
Epilobium alpinum L. 268, **404**, 520.
—— alsinifolium Vill. 211, 264, **404**.
—— alsinifolium × palustre = × E. Haynaldianum Hausskn.
—— anagallidifolium Lam. = E. alpinum L.
Epilobium angustifolium L. 102, 104, 109, 110, 120, 135, 136, 209, 219, 224, 231, 264, **403**, 513, 519, 556.
—— collinum Gmelin 211, 262, **404**.
—— *Fleischeri Hochst.* 217, 218, 219, 220, 224, 264, **403**.
× —— Haynaldianum Hausskn. **404**.
—— nutans Schmidt 188, 260, **404**.
—— origanifolium Lam. = E. alsinifolium Vill.
—— palustre L. 219, 256, **404**.
—— spicatum Lam. = E. angustifolium L.
Epipactis atropurpurea Rafin. 199, 200, 258, **341**.
—— atrorubens Schultes = E. atropurpurea Rafin.
—— rubiginosa Gaud. = E. atropurpurea Rafin.
Epithemia sorex Ktz. 532, 534, **545**.
Equisetum arvense L. 226, 256, **302**, 556.
—— heleocharis Ehrh. = E. limosum L.
—— hiemale L. 262, **303**.
—— limosum L. **302**.
—— palustre L. 182, 191, 226. 257, **302**.
—— silvaticum L. 107, 257, **302**.
—— variegatum Schleicher ex Weber et Mohr 186, 226, 263, **302**.
Erdflechten 133.
Erica carnea L. **123**, 263, **412**, 556.
—— vulgaris L. = Calluna vulgaris (L.) Hull.
Ericetum carneae 94, **123**.
Erigeron acer L. ssp. acer*(L.) 233, 256, **442**.
—— acer L. ssp. droebachiensis (O. F. Müller) 218, 219, 233, 259, **442**.
—— alpinus L. 103, 112, 145, 166, 169, 178, 181, 198, 201, 211, 215, 219, 233, 266, **442**.
—— alpinus × uniflorus = E. rhaeticus Brügg.
—— atticus Vill. 257, 295, **443**.
—— neglectus Kerner 215, 266, 288, 293, 295, **442**.
—— rhaeticus Brügg. **443**.
—— Schleicheri Gremli 199, 211, 233, 295, **443**.
—— uniflorus L. 112, 160, 161, 175, 179, 181, 201, 202, 203, 207, 214, 217, 223, 224, 233, 257, 286, **442**.
—— Villarsii Bell. = E. Schleicheri Gremli.

Eriophoretum Scheuchzeri 95, **190**, Titelbild, Abb. 46, 272, 275.
Eriophorum alpinum L. = Trichophorum alpinum (L.) Pers.
—— angustifolium Roth 185, 186, 187, 189, 190, 263, **323**.
—— latifolium Hoppe 295.
—— polystachion L. z. T. = E. angustifolium Roth.
—— Scheuchzeri Hoppe **190**, 191, 255, 268, 275, **323**.
—— vaginatum L. 182, 183, 184, 260, **323**, 556.
Eritrichium nanum (All.) Schrader 202, 203, 206, 207, 223, 261, 270, 286, **420**.
Erodium cicutarium (L.) L'Hér. 231, 258, **396**.
Erstarrungsgesteine **71**.
Erucastrum obtusangulum (Schleicher) Rchb. 229, 253, **366**.
—— Pollichii Sch. u. Sp. 253, 294, **366**.
Ervum hirsutum L. = Vicia hirsuta (L.) Koch.
—— tetraspermum L. = Vicia tetrasperma (L.) Mönch.
Erysimum helveticum (Jacq.) DC. 293, **372**,
—— hieraciifolium L. **372**.
Erysiphe graminis DC. **512**.
Eualpin siehe Alpine Stufe.
Euastrum elegans (Bréb.) Kg. 524, **544**.
—— insulare (Wittr.) Roy. 524, **544**.
—— verrucosum Ehr. 528, 531, **544**.
Eucocconeis flexella Cl. 524, 526, **545**.
Eunotia arcus Ehb. 524, 525, 527, 537, **545**.
—— parallela Ehrb. 527, **545**.
—— pectinalis Ktz. 536, **545**.
—— praerupta Ehrb. 527, 536, **545**.
Euphorbia Cyparissias L. 102, 104, 110, 112, 125, 136, 178, 179, 198, 199, 209, 214, 266, **398**, 506, 556.
—— Helioscopia L. 231, 254, **398**.
Eurhynchium diversifolium (Schleich.) Br. eur. 244, **493**.
Euphrasia alpina Lam. 211, 261, **428**.
—— alpina × minima = E. lepontica Brügg.
—— drosocalyx Freyn 112, 263, **428**.
—— Hegii Vollmann = E. minima Jacq.
—— hirtella Jordan 263, 293, 295, **428**.
× —— lepontica Brügg. **429**.
Euphrasia minima Jacq. 112, 118, 151, 154, 158, 165, 169, 175, 178, 180, 181, 207, 223, 224, 232, 270, 286, 287, **428**.
—— minima × Roskoviana Wettst. **429**.
—— montana Jordan 186, 254, **428**.
—— Odontites L. 232, 254, **428**.
—— Rostkoviana Hayne 122, 162, 165, 219, 224, 232, 266, 287, **428**.
—— salisburgensis Funk 104, 135, 178, 180, 215, 232, 260, 266, 287, **428**.
—— tatarica Fisch. **428**.
—— verna Bell. = E. Odontites L.
Evernia prunastri (L.) Ach. **503**.
—— vulpina 239.
Exobasidium Vaccinii (Fuck.) Wor. **511**.
—— Rhododendri (Fuck.) Cramer **511**.
—— Warmingii Rostr. **511**.
Exposition 67, 70, 108, 280, 283.

Facchinia lanceolata Rchb. = Minuartia rupestris (Scop.) Schinz et Thell.
Fagopyrum carinatum Mönch. = Polygonum Convolvulus L.
Farsetia incana R. Br. = Berteroa incana (L.) DC.
Faxwiese siehe Rasenläger.
Feinschutt 195, 205.
Felsflur Abb. 4—5, 95, **196**, Abb. 51—52, 248, 282.
Festuca alpina Suter 201, 213, 259, 268, **320**.
—— elatior L. z. T. = F. pratensis Huds.
—— Halleri All. 117, 122, 125, 128, 134, 159, 161, 165, 168, 174, 177, 180, 201, 202, 207, 220, 222, 227, 257, 270, 285, **320**.
—— heterophylla Lam. 295.
—— intercedens Hack. 202, 208, 222, 264, 269, 285, 292, **320**.
—— ovina L. 219, 264, **319**.
—— ovina L. ssp. duriuscula (L.) Koch 102, 122, 128, 147, 162, 164, 178, 179, 199, 200, 210, **319**.
—— ovina L. ssp. glauca (Lam.) Hackel 199, **320**.
—— pilosella Hall. f. = Poa violacea Bell.
—— pratensis Hudson 227, 253, **322**.
—— pumila Vill. 135, 177, 179, 201, 202, 208, 213, 220, 222, 259, 269, 285, **321**.

Festuca rhaetica Sut. = Poa violacea Bell.
—— rubra L. var. genuina Hackel 107, 108, 120, 121, 122, 125, 128, 162, 164, 165, 167, 169, 170, 265. **321**, 510.
—— rubra L. var. fallax (Thuill.) Hackel 143, 144, **149**, 210, 274, **321**.
—— rupicaprina Hackel 292, **320**.
—— vallesiaca Schleich. 295.
—— varia Hänke 111, 164, **181**, 201, 202, 269, 281, 285, **321**, 405.
—— violacea Gaudin 102, 136, 176, **177**, 178, 210, 212, 213, 224. 258, 269, 281, 285, **320**, 406.
Festucetum rubrae fallacis 94, 144—146, **149**, Abb. 33, 274.
—— variae 95, 127, **181**, 281.
—— violaceae 95, **177**, 281.
Fettwiesen 94, 140, **143—150**, Abb. 32—33, 272, 274.
Feuchtigkeit 29.
Fichtenwald 96.
Filipendula Ulmaria (L.) Maxim. **385**.
Firmetum 95, **176**, 178.
Fissidens adianthoides (L.) Hedw. **476**.
—— osmundoides (Sw.) Hedw. **476**.
Flachmoor 95, **184—188**, Abb. 4, Titelbild, 272, 275.
Flazbach 5, 119, 122.
Fliessenden Wassers, Formationsgruppe des 95, **193**, Abb. 47—50.
Florengeschichte 288.
Föhrenwald **106**, Abb. 18, 272, 274.
Formation, Definition der 93.
Formationsgruppe, Definition der 96.
Fragaria vesca L. 136, 211, 230, 258, **380**, 556.
Fragillaria capucina 525, **540**.
—— construens Grun. 524, 525, 532, 533. **544**.
—— crotonensis Schröt. et Vogl. 528, 530, 532, 533, **540**, 541, 544.
—— virescens Ralfs. 527, 539, **544**.
Frischwiese 94, **150—161**, Abb. 34—37, 272.
Frosttage 42.
Frustulia rhomboides Cl. 527, 537, **545**.
—— turfacea A. Br. 532, **545**.
Fumaria officinalis L. 229, 253, **364**.
—— Schleicheri Soyer-Will. 229, 253, **365**.
—— Vaillantii Loisel. 229, 253, **364**.
Funaria hygrometrica (L.) Sibth. **482**.
Funnaria microstoma Br. eur. **482**.
Fuorcla Surlej 139, 206.
Fusicladium depressum (B. et Br.) Sacc. **521**.

Gagea Liottardi (Sternbg.) R. u. Sch. = G. fistulosa (Ram.) Ker-Gawl.
—— fistulosa (Ramond) Ker-Gawler 139, 253, 265, **336**.
Galeopsis Ladanum L. ssp. intermedia (Vill.) Briq. 104, 137, 138, 210, 232, 263, **422**.
—— Tetrahit L. 104, 138, 232, 263, **422**.
Galium Aparine L. 235, 263, **433**.
—— asperum Schreb. 233, **434**, 510.
—— asperum Schreber ssp. anisophyllum (Vill.) Briq. 103, 104, 106, 112, 118, 125, 127, 128, 130, 145, 161, 162, 165, 167, 168, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 190, 200, 201, 209, 214, 219, 224, 269, **434**.
—— boreale L. 182, 198, 210, 215, 219. 261, 295, **434**.
—— elongatum auct. = G. palustre L.
—— Mollugo L. 260, **434**.
—— palustre L. 256, 295, **434**.
—— rubrum L. 233, 257, **434**.
—— silvestre Poll. = G. asperum Schreb.
—— spurium L. — G. Aparine L.
—— tricorne Stokes 233, 256, **433**.
—— uliginosum L. 219, 260, **434**.
—— umbellatum Lam. = G. asperum Schreb.
—— verum L. sens. lat. 211, 257, **434**.
Gaya simplex Gaud. = Ligusticum simplex (L.) All.
Gebüsche 94, **108—135**.
Gefrieren der Seen 42.
Gemsfreiheit 7, Abb. 52, 221.
Gentiana acaulis L. = G. Clusii Perr. Song.
—— alpina Vill. 292, **417**.
—— anisodonta Borbás 166, 266, **418**.
—— anisodonta × ramosa = × G. Ruebeliana Wettst.
—— asclepiadea L. **417**.
—— aspera Hegetschw. 254, 295, **418**.
—— bavarica L. typica 161, 256, 268, **416**.
—— bavarica L. var. imbricata Schleich. 137, 145, 151, 153, 154, 155, 158, 160, 173, 174, 202, 203, 206, 207, 208, 214, 223, 224, 260, 270, 286, 342, **416**.

Gentiana brachyphylla Vill. 158, 180, 207, 223, 258, 270, 286, 292, **416**.
—— calycina (Koch) Wettst. = G. anisodonta Borbás.
—— calycina × Murbeckii Wettst. = × G. Ruebeliana Wettst.
—— calycina (Koch) Wettst. engadinensis Wettst. var. nov. 232, **418**.
—— campestris L. 112, 135, 145, 162, 163, 165, 168, 178, 179, 214, 219, 224, 232, 268, 287, **417**.
—— campestris × ramosa = × G. Schroeteri Wettst.
—— campestris × Murbeckii Wettst. = × G. Schroeteri Wettst.
—— compacta Heg. = G. ramosa Heg.
× —— Charpentieri Thom. **419**.
—— ciliata L. 200, 214, 258, 263, **415**.
—— Clusii Perr. Song. **417**.
—— Cruciata L. 219, 254, **417**.
—— excisa Koch = G. Kochiana Perr. Song.
—— glacialis Thom. = G. tenella Rottb.
—— Kochiana Perr. et Song. 103, 112, 117, 122, 134, 147, 165, 175, 176, 177, 180, 200, 211, 214, 224, 269, 286, **417**, 509.
—— latifolia (Gren. et Godr.) Jakowatz = G. Kochiana Perr. Song.
—— lutea L. 110, 136, 210, 265, 293, 294, **415**, 515, 520, 556.
—— lutea × punctata = × G. Charpentieri Thom.
—— Murbeckii Wettst. = G. ramosa Heg.
—— nivalis L. 145, 158, 161, 162, 165, 170, 180, 181, 211, 214, 219, 266, 287, **416**.
—— obtusifolia Willd. = G. ramosa Heg.
—— punctata L. 105, 106, 110, 118, 120, 137, 138, 147, 160, 170, 174, 211, 224, 269, **415**, 515, 520, 556.
—— ramosa Hegetschw. 158, 166, 224, 268, 287, **419**.
× —— Ruebeliana Wettst. hybr. nov. 224, **419**.
× —— Schroeteri Wettst. hybr. nov. **419**.
—— tenella Rottb. 112, 149, 214, 232, 266, 287, **417**.
—— utriculosa L. 104, 258, 294, **446**.
—— verna L. 135, 147, 149, 150, 166, 176, 179, 181, 211, 214, 269, **416**, 556.
Gentiana vulgaris L. = G. Clusii Perr. Song.
Geologie **70—86**, Abb. 10—12.
Geranium aconitifolium L'Hérit. = G. rivulare Vill.
—— phaeum L. 258, **396**.
—— rivulare Vill. 262, 293, 294, **396**.
—— Robertianum L. 231, 256, **396**.
—— silvaticum L. 102, 104, 105, 107, 110, 111, 118, 120, 121, 124, 128, 134, 137, 147, 149, 209, 214, 231, 266, **396**, 509, 510, 556.
Geröllflur 95, **208**, Abb. 53—54.
Gerste 140, 148, **323**.
Geschichte der Synoekologie und Einteilungsprinzipien **86**.
Gesteinsfluren 95, **195—225**, Abb. 51—58.
Getreide 140, 148, 275.
Geum montanum L. = Sieversia montana (L.) Sprengel.
—— reptans L. = Sieversia reptans (L.) Sprengel.
—— rivale L. 211, 260, **384**.
Gipfelflorulae **220—223**, 250.
Giuf Abb. 11.
Glacialerosion 79.
Gletschertisch Abb. 10.
Globularia cordifolia L. 177, 178, 179, 196, 197, 199, 201, 214, 266, 287, **432**.
Gloeocystis gigas (Ktz.) Lagerh. 525, **543**.
Glyceria airoides Rchb. = Catabrosa aquatica (L.) Pal.
—— fluitans (L.) R. Br. **319**.
—— plicata Fries. 255, **319**.
Gnaphalium fuscum Scop. = G. supinum L.
—— Hoppeanum Koch 166, 214, 261, 266, **445**.
—— norvegicum Gunnerus 268, **444**.
—— pusillum Hänke = G. supinum L.
—— silvaticum L. 265, **444**.
—— supinum L. 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 172, 175, 191, 214, 223, 224, 233, 257, 270, 286, 342, **444**, 556.
Gnomoniella Alnobetulae Volkart nov. sp. **517**.
—— tubiformis (Tode) Sacc. 518.
Gomphidius glutinosus (Schaeff.) Fr. **512**.
Gomphonema acuminatum Grun. 524, 525, 526, 527, 530, 532, 537, **545**.
—— angustatum Ktz. 528, 530, **545**.
—— capitatum Ehb. 525, **545**.

Gomphonema constrictum Ehb. 524, 526, 527, **545**.
—— gracile Ehb. 525, 530, 532, **545**.
Gonatozygon monotaenium De By. 524, 525, 526, 527, 528, 529, 533, 534, 539, 540, **544**.
—— pilosum Wolle 528, 539, **544**.
Granit 71.
Graphium Volkartianum Mayn. **521**.
Grasfluren 94, 124, Abb. 13—14, **140—181**, Abb. 32—43.
Grimmia Ehrh. 219.
—— anomala Hamp. 245.
—— andreaeoides Limpr. 245.
—— alpicola Sw. 241, **479**.
—— apiculata Hornsch. 247, **479**.
—— apocarpa (L.) Hedw. 239, **478**.
—— atrata Mielichh. 245.
—— caespiticia (Brid.) Jur. 247, **480**.
—— conferta (Funck) **478**.
—— Doniana Sm. **479**.
—— elatior Bruch **479**.
—— elongata Kaulf. 241, 247, **479**.
—— fallax 241.
—— flaccida (de Not.) Lindb. **479**.
—— funalis (Schwgr.) Schimp. 241, 244, 247, 249, **480**.
—— gracilis (Schleich.) 239, **478**.
—— Holleri Mol. 247, **479**.
—— incurva Schwgr. 247, 250, **479**.
—— mollis Br. eur. 247, **480**.
—— Mühlenbeckii Schimp. 239, **479**.
—— ovata Web. et Mohr. **479**.
—— sessitana de Not. 247, **480**.
—— subsulcata Limpr. 247, **480**.
—— torquata Hornsch. 241, 244, 247, 249, **480**.
—— unicolor Hook. 244, 247, 249, **479**.
Grobschutt 195, 205.
Gymnadenia albida (L.) Rich. 118, 170, 264, **340**.
—— albida × odoratissima = × G. Strampfii Aschers.
—— conopsea (L.) R. Br. 102, 103, 136, 200, 264, **340**.
—— conopsea × Nigritella nigra = × Nigritella suaveolens Koch.
—— odoratissima (L.) Rich. 264, **340**.
—— rubra Wettst. = Nigritella rubra (Wettst.) Richt.
× —— Strampfii Aschers. **340**.
Gymnadenia viridis L. = Coeloglossum viride (L.) Hartm.
Gymnosporangium clavariaeforme (Jacq.) Rees. **510**.
—— juniperinum (L.) Fr. **510**.
Gymnostomum rupestre Schleich. 249, **476**.
Gypsophila repens L. 112, 135, 178, 179, 213. 259, 266, **351**.
Gyromitra esculenta (Pers.) Fr. **519**.
Gyrophora anthracina (Wulf.) Kbr. **499**.
—— cirrhosa (Hoffm.) Wain. **499**.
—— cylindrica (L.) Ach. **469**.
—— deusta (L.) Flot. **499**.
—— hyperborea (Hoffm.) Mudd. **499**.
—— polyphylla (L.) Kbr. **499**.
—— vellea (L.) Ach. **499**.
—— spodochroa (Ehrh.) Ach. = G. cirrhosa (Hoffm.) Wain.

Haematomma ventosum (L.) Mass. **501**.
Hantzschia amphioxys Grun. 527, **545**.
Häufung der Artgrenzen 251.
Hedysarum obscurum L. 179, 215, 258, 266, 292, **394**, 506.
Heleocharis baeothryon Erh. = Eleocharis pauciflora (Lightf.) Link.
Helianthemum alpestre (Jacq.) DC. 130, 135, 176, 177, 179, 198, 203, 213, 214, 268, 287, 292, **400**.
—— Chamaecistus Mill. = H. nummularium (L.) Mill.
—— nummularium (L.) Miller 102, 103, 112, 128, 130, 149, 161, 170, 176, 178, 179, 181, 200, 211. 213, 214, 219, 266, **401**.
—— oelandicum Koch = H. alpestre (Jacq.) DC.
—— vulgare Garsault = H. nummularium (L.) Mill.
Helotium herbarum (Pers.) Fr. 549.
Herabsteigen der Alpenpflanzen 195.
Heracleum Sphondylium L. ssp. montanum (Schleicher) 104, 145, 146, 215, 232, 264, **407**, 556.
Herbstfärbung Titelbild 191.
Herminium alpinum Lindl. = Chamorchis alpinus (L.) Rich.
Herniaria glabra L. 229, 253, 294, **358**.
Herpotrichia nigra R. Hartig **513**.
Heterocladium heteropterum (Bruch.) Br eur. **488**.

Heterocladium squarrosulum (Voit) Lindb. 238, 246, **488**.
Heutal 7, 75, 116, 122, 127, 133, 135, 140, 159, 160, 164. Abb. 38—39, 167, 171, 172. Abb. 43, 181, 185, 281.
Hieracium albidum Vill. = H. intybaceum Wulf.
— alpinum L. 160, 161, 162, 174, 201, 223, 225, 256, 270, 286, **468**, 510.
— amplexicaule L. 198, 199, 200, 263, **470**.
— armerioides A.-T. **467**.
— arolae Murr **469**.
— atratum Fr. 103, 262, 295, **469**.
— aurantiacum L. 262, **461**.
— Auricula L. em. Lam. u. DC. 103, 110, 122, 162, 165, 169, 211, 220, 234, 255, 267, **458**.
— Auricula × Hoppeanum = × H. latisquamum N. P.
— Auricula × Pilosella = × H. Schultesii F. Schultz.
×— basifurcum N. P. 259, 295, **460**.
— bifidum Kit. 262, **465**.
— Bocconei Grieseb. 234. 259, **469**.
×— brachycomum N. P. 257, 267, **460**.
— Braunianum Zahn ssp. Ruebelianum Zahn 263, 292, **468**.
— bupleuroides Gmelin **463**.
— cinerascens Zahn 295, **467**.
— cirritum A.-T. 112, 259, 267, 292, **467**.
— cochleariifolium Zahn 263, 292, **469**.
— cymosum L. 211, 259, 295, **462**.
— cymosum × Auricula = × H. sciadophorum N. P.
— dasytrichum A.-T. 292, **464**.
— dentatum Hoppe 135, 215, 264, **466**.
— eurylepium N. P. 260, 267, 292, **460**.
— furcatum Hoppe ssp. clariceps N. P. 112, 255, 267, **459**.
— furcatum × Pilosella = × H. basifurcum N. P.
— furcatum × Auricula = × H. brachycomum N. P.
— furcatum × latisquamum = × H. nigricarinum N. P.
— fuscum Vill. 295. **461**.
— Ganderi Hausm. 260, 295, **466**.
— glaciale (Lachenal) Reyn. 262, 267, 292, **458**.
Hieracium glaciale × Pilosella = × H. glaciellum N. P.
— glaciale × Pilosella velutinum = × H. hypoleucum A.-T.
×— glaciellum N. P. 260, 265, 292, **461**.
— glanduliferum Hoppe 225, 260, 268, **463**.
— glanduliferum Hoppe ssp. piliferum Hoppe 166, 225, 260, 267, **463**.
— glaucum All. **463**.
— Hoppeanum Schultes 103, 166, 169, 170, 267, **456**.
— humile Jacq. 201, 202, 259, 264, 292, **468**.
— humile Jacq. ssp. lacerum (Reuter) 200, **468**.
— hypeuryum N. P. 262, 295, **457**.
×— hypoleucum A.-T. 292, **461**.
— incisum Hoppe 214, 265, **466**.
— integrifolium Lange 257, **471**.
— intybaceum All. 112, 125, 129, 137, 199, 210, 255, 268, 469, **470**, 520, 521.
— juranum Fries 295, **471**.
×— Kerneri (Außerd.) Zahn 265, 292, **468**.
— Laggeri Sch. Bip. 260, 267, 292, **462**.
— Laggeri × Pilosella = × H. pseudotrichodes Zahn.
×— latisquamum N. P. 267, 292, **459**.
— Mureti Gremli 267, 292, **466**.
— murorum L. em. Hudson 105, 107, 110, 118, 120, 121, 124, 137, 200, 211, 215, 234, 263, **465**, 510.
×— nigricarinum N. P. 262, 295, **461**.
— niphobium N. P. 170, 234, 262, 267, **459**.
— ochroleucum Schleich. 296.
— pallidum Biv. ssp. Schmidtii (Tausch). 295, **465**.
— permutatum N. P. 180, 267, **460**.
— Pilosella L. 103, 104, 112, 180, 199, 211, 220, 234, 255, 267, **456**.
— prenanthoides Vill. **470**.
— psammogenes Zahn 265, **466**.
— pseudocirritum Touton u. Zahn 263, 292, **467**.
×— pseudotrichodes Zahn 295, **462**.
— rubellum (Koch) Zahn 263, **462**.
— Schmidtii Tausch 295, **465**.
×— Schultesii F. Schultz 256, 295, **459**.
×— sciadophorum N. P. 295, **462**.

Hieracium scorzonerifolium Vill. 104, 199, 262, 295, **464**.
—— silvaticum (L.) Fr. = H. murorum L. em. Huds.
—— staticifolium All. 218, 220, 234, 259, **471**.
—— subcanescens Murr. **466**.
—— subincisum A.-T. = H. psammogenes Zahn.
—— sublongifolium Zahn 257, 295, **467**.
—— subspeciosum Naeg. 267, 292, **466**.
—— ustulatum A.-T. **467**.
—— valdepilosum Vill. **471**.
—— villosiceps N. P. 265, 292, **463**.
—— villosum L. 170, 178, 179, 201, 214, 260, 267, **463**.
—— Vollmanni Zahn **470**.
—— vulgatum Fries 257, **465**, 510.
—— Zizianum Tausch **462**.
Himmelsbedeckung 25, **65**, 70.
Hippocrepis comosa L. 102, 104, 112, 130, 170, 176, 178, 179, 200, 211, 254, 266, **394**, 505, 556.
Hippuridetum 95, **192**.
Hippuris vulgaris L. 192, 260, 294, **404**.
Hochmoor 95, **181—184**. Abb. 44—45, 272, 275.
Hochstämmige Gebüsche 91, **108—112**. Abb. 19—21, 274.
Hochstaudenflur **135—140**. Abb. 28—31, 193, 194.
Höhengrenzen 67, 252, **253—273**.
Höhenstufen **250**, 271.
Holcus lanatus L. 144, 146, **312**.
Holzpflanzen der Nivalstufe 287.
Homalothecium sericeum (L.) 241, **491**.
Homogyne alpina (L.) Cass. 103, 105, 106, 107, 109, 110, 117, 120, 121, 123, 124, 125, 128, 132, 134, 160, 161, 169, 173, 175, 179, 183, 211, 217, 223, 224, 270, 286, **448**, 509.
Hordeum distichon L. 140, 148, **323**.
—— jubatum L. 227, 253, **323**, 556.
Horminum pyrenaicum L. 263, 292, **423**.
Humulus Lupulus L. 228, 253, **346**, 556.
Hutchinsia alpina (L.) R. Br. 208, 213, 223, 255, 269, 286, 342, **368**, 557.
Hyalobryum ramosum Lauterb. 525, **545**.
Hyalospora Polypodii (Pers.) Mgn. **511**.
Hydnum repandum L. **511**.
Hydro-Nardetum 95, 163, **186**. Abb. 18.
Hydrurus foetidus (Vill.) Krch. 535, **545**.
Hygroamblystegium curvicaule (Jur.) Loeske 241, 249, **488**.
—— filicinum (L.) Loeske **488**.
Hygrohypnum cochleariifolium (Vent.) **490**.
—— dilatatum (Wils.) **490**.
—— molle (Dicks.) 241.
—— palustre (Huds.) Loeske **489**.
—— Smithii (Sw.) **489**.
Hygrophorus puniceus Fr. **512**.
Hylocomium proliferum (L.) Lindb. 238, 239, 241, 244, **490**.
—— pyrenaicum (Spruc.) Lindb. **490**.
—— splendens Br. eur. = H. proliferum (L.) Lindb.
Hymenostylium curvirostre (Erh.) Lindb. 241, **476**.
Hyoscyamus niger L. 232, 256, **424**.
Hypericum dubium Leers = H. maculatum Crantz.
—— maculatum Crantz 149, 261, **400**.
—— montanum L. 296.
—— quadrangulum L. = H. maculatum Crantz.
Hypnum arcticum Sommerf. = Hygrohypnum Smithii Sw.
—— Schreberi (Willd.) 238, 241, 244, **490**.
Hypochoeris uniflora Vill. 103, 118, 129, 169, 255, 267, **452**.
Hypodermella Laricis Tub. **518**.

Ichistidium pulvinatum Brid. = Grimmia flaccida (de Not.) Lindb.
Icmadophila ericetorum (L.) Zahlbr. **501**.
Imperatoria ostruthium L. = Peucedanum Ostruthium (L.) Koch.
Inn 192, 193, Abb. 48.
Inocybe lacera Fr. **512**.
Isatis tinctoria L. 229, 253, **366**.
Isla Persa 7, 136, Abb. 52, Abb. 55, **224**.
Isopterygium pulchellum (Dicks.) Jaeg. 239, 244, **491**.
Isothecium myurum Brid. = I. viviparum (Neck.) Lindb.
—— viviparum (Neck.) Lindb. 239, **487**.

Juncus acutiflorus Ehrh. **333**.
—— alpinus Vill. 185, 186, 188, 190, 228, 262, **333**.
—— arcticus Willd. 260, 292, **333**.
—— articulatus L. 296, **333**, 506.

Juncus compressus Jacq. **333**.

—— bufonius L. 227, 256, **333**. 506.

—— effusus L. 296.

—— filiformis L. 186, 188, 190, 219, 265, **332**, 506.

—— Jacquini L. 112, 147, 164, 181, 188, 191, 253, 269, 285, **332**, 519.

—— lampocarpus Ehrh. = Juncus articulatus L.

—— trifidus L. 102, 103, 112, 129, 159, 165, 169, 173, 174, 177, 181, 198, 199, 201, 202, 210, 220, 224, 227, 256, 270, 285, **333**.

—— triglumis L. 188, 190, 227, 264, **333**.

Jungwuchs der Bäume 98, 100, Abb. 15.

Juniperetum 94, 102, 114, 117, 123, **125**, 131, 274, 281.

Juniperus communis L. **307**, 557.

—— communis L. var. montana Aiton 102, 103, 105, 106, 107, 109, 110, 111, 117, 120, 121, 122, 124, **125**, 127, 128, 130, 132, 134, 136, 165, 170, 176, 177, 179, 181, 182, 183, 189, 198, 200, 201, 202, 209, 213, 222, 224, 269, 285, 287, **307**, 321, 518, 519, 557.

—— nana Willd. = J. communis L. var. montana Aiton.

—— Sabina L. 197, 198, 260, **307**, 557.

Juraformation **73**.

Kabatia latemarensis Bub. **520**.

Kalkpflanzen 84, 111, 127, 135, 158, 160, 176, 177, 178, 180, 199, 201, 203, 208, 213, 222, 248, 293, 295, **297**.

Kalk- und Kieselflora 84, 248, **297**.

Kampfgürtel 113, 131, 133, 274.

Karflur **135**, Abb. 28, Abb. 29, 272.

Kartoffeln 140, 232, 254, **424**, 562.

Kernera saxatilis (L.) Rchb. 130, 199, 200, 202, 214, 258, 267, **366**.

Kies- und Sandfluren 95, **217**, Abb. 56—58.

Kleinsträucher 94, **113—135**, Abb. 22—27.

Klima **9—70**, 86, 107.

Knautia arvensis (L.) Duby 107, **436**.

—— silvatica (L.) Duby 198, 200, 261, **436**.

Koeleria ciliata Schinz et Keller = K. cristata (L.) Pers.

—— gracilis Pers. = K. cristata (L.) Pers.

—— cristata (L.) Pers. 170, 257, **315**.

—— hirsuta (Lam. et DC.) Gaudin 197, 198, 199, 265, **315**.

Konstante (Arten) 89, 118, 121, 136.

Kontinentales Klima 11, 15, 107, 240.

Krankheiten des Arvenwaldes 105.

Krummholzgürtel siehe Strauchgürtel.

Krüppelgrenze 113, 271, 272, 277, 281.

—— Übereinstimmung mit Kleinstrauchgrenze 114, 115.

Krystalline Schiefer **72**, 74, 85.

Lachnum calycioides Rehm. **519**.

—— niveum (Hedw.) Karst **519**.

Lactarius deliciosus (L.) Fr. **512**.

—— acer (Bolh.) Fr. **512**.

Lactuca sativa L. 234, 255, **455**, 557.

Laelia orientalis Desv. = Bunias orientalis L.

Lagalb, Piz 133, 154, Abb. 34—37, 156, 157, 158, 173, 191, Abb. 46, 215, 222.

Läger 94, 136, **137**, Abb. 30, Abb. 31, 272, 275.

Lago bianco 8, 41, 81, Abb. 4, Abb. 5, 176, 188, Abb. 58, 523, **527**.

Lago Crocetta 8, 41, 42, 80, Abb. 3, 191, 192, 523, **531**.

—— della Scala 523, **530**.

—— nero 8, 41, Abb. 4, 81, 155, 185, 187, 190, 191, 523, **525**.

Lamium album L. 137, 138, 147, 148, 149, 211, 232, 261, **423**, 557.

—— amplexicaule L. 232, 254, **423**.

—— purpureum L. 232, 254, **423**.

Languard 6, 75, 103, Abb. 24, Abb. 54, 221, 277, 283.

Lappula deflexa (Wahlenb.) Garcke 104, 232, 257, **420**, 557.

—— echinata Gilib. 232, 254, **419**.

—— myosotis Mönch. = L. echinata Gilib.

Lapsana communis L. 234, 255, **452**.

Lärchenwald 94, **99—104**, Abb. 13—15, 238, 272, 273.

Larix decidua Miller 96, **99**, 100, 102, 103, 105, 106, 107, 109, 110, 111, 120, 121, 128, 198, 210, 219, 226, 262, 287, **304**, 518, 557.

Laricetum 94, 99.

Laserpitium Halleri All. = L. Panax Gouan.

—— hirsutum Lam. = L. Panax Gouan.

—— latifolium L. 104, 200, 261, 294, **408**.

—— marginatum Waldst. et Kit. ssp. Gaudini (Moretti) Rchb. 112, 118, 200, 215, 263, **407**.

—— montanum Lam. = L. Siler L.

Laserpitium Panax Gouan 103, 104, 112, 128, 137, 170, 181, 198, 210, 266, **408**.
—— Siler L. 104, 130, 198, 257, 294, **408**.
—— simplex L. = Ligusticum simplex (L.) All.
Lasiobotrys Lonicerae (Fr.) Kze. **512**.
Las Sours 222.
Lathyrus Aphaca L. 231, 254, **396**.
—— heterophyllus L. **396**.
—— montanus Bernh. 296.
—— pratensis L. 145, 260, **396**.
Lecanora atra (Huds.) Ach. **500**.
—— atrynea (Ach.) Arn. **500**.
—— (Placodium) chrysoleuca (Sm.) Ach. **501**.
—— (Placodium) circinata (Pers.) Ach. **501**.
—— (Placodium) melanaspis Ach. **501**.
—— subfusca (L.) Ach. **500**.
—— symmicta Ach. **500**.
—— varia (Ehrh.) Nyl. **501**.
Lecidea (Psora) decipiens (Ehrh.) Ach. **497**.
—— (Psora) demissa (Rutstr.) Ach. **497**.
—— geographica L. = Rhizocarpon geographicum (L.) DC.
—— (Biatora) granulosa (Ehrh.) Ach. **497**.
—— (Biatora) obscurella (Smf.) Nyl. **497**.
—— (Psora) ostreata Hoffm. **497**.
—— (Biatora) rhododendri (Hepp.) Zahlbr. **497**.
—— (Biatora) vernalis (L.) Ach. **497**.
—— vitellinaria Nyl. **497**.
Legföhrengebüsche 94, **110**, Abb. 21, 272, 274.
Lej della Pischa **536**.
Lej Pitschen 8, 41, 81, Abb. 4, 191, 192, 247, 523, **524**.
Lejs, Piz dels 167, 171, 172, 202, 212, 221.
Lentinus lepideus Fr. **512**.
Leontodon autumnalis L. 107, 145, 166, 190, 218, 220. 234, 262, **452**.
—— hispidus L. 103, 104, 112, 145, 148, 161, 163, 165, 167, 169, 176, 178, 180, 186, 200, 211, 215, 220, 234, 267, **453**, 557.
—— incanus (L.) Schrank 200, 259, **453**.
—— montanus Lam. 213, 214, 263, 267, 396, **453**.
—— pyrenaicus Gouan 106, 110, 117, 120, 122, 123, 125, 127, 128, 130, 132, 134, 148, 149, 150, 151, 158, 160, 162, 163, 165, 167, 168, 172, 173, 174, 180, 181, 183, 185, 187, 190, 216, 217, 220, 223, 225, 255, 270, 286, **453**, 520.
Leontodon taraxaci Lois. = L. montanus Lam.
Leontopodium alpinum Cass. 85, 104, 177, 178, 179, 199, 201, 202, 214, 257, 268, 298 **444**, 557.
Lepidium alpinum L. = Hutchinsia alpina (L.) R. Br.
—— campestre (L.) R. Br. 258, **365**.
—— ruderale L. 229, 260, **365**.
Leptobryum pyriforme (L.) Wils. **482**.
Leptodontium styriacum (Jur.) Limpr. **245**.
Leptosphaeria doliolum (Pers.) Ces. et De Not. **516**.
—— macrospora (Fuck.) Thüm. **516**.
—— modesta (Dsm.) Awd. et Delitsch **516**.
—— ogilviensis (B. et Br.) Ces. et De Not. **516**.
—— setosa Niessl **516**.
Leptothyrium alni (Lév.) Sacc. **518**.
—— pinastri Karst. **520**.
Lescuraea saxicola (Br. eur.) 238, 239, 250, **488**.
Letharia vulpina (L.) Wain. **503**.
Leucanthemum vulgare Lam. = Chrysanthemum Leucanthemum L.
Leucobryum glaucum (L.) 247, 248, **476**.
Levisticum officinale Koch 231, 254, **407**.
Lichenes 154, **493**.
Licht **43—70**.
Lichtfülle des Alpenwinters 50, 60, 69.
Lichtgenuss 44, 99, 119, 130, 131, 274.
Lichtsumme **57**, 67, 69.
Ligusticum Mutellina (L.) Crantz 103, 110, 118, 125, 128, 132, 134, 136, 139, 145, 146, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 160, 161, 162, 165, 168, 174, 179, 183, 188, 191, 211, 214, 216, 224, 231, 254, 269, 286, **406**, 505, 507, 510, 512, 513, 516, 520.
—— simplex (L.) All. 261, 266, 292, **407**.
Lilium bulbiferum L. ssp. croceum (Chaix) Schinz et Keller 103, 197, 258, **328**, 557.
—— Martagon L. 102, 103, 109, 128, 136, 147, 149, 170, 180, 197, 210, 213, 267, **337**, 557.
Limnäen 95, **191**, 272.

Limosella aquatica L. 256, 295, **425**.

Linnaea borealis L. 102, 105, 107, 110, 120, 121, 124, 261, **435**, 515.

Linaria alpina (L.) Miller 203, 204, 207, 208, 212, 214, 215, 216, 217, 218, 220, 223, 232, 270, 286, **424**.

—— linaria Wettst. = L. vulgaris Mill.

—— vulgaris Mill. 254, **425**.

Linospora arctica Karst. **518**.

Linum catharticum L. 219, 261, **397**.

—— usitatissimum L. **397**, 557.

Listera ovata (L.) R. Br. 296.

Lithospermum arvense L. 232, 263, **421**.

Lloydia alpina Salisb. = L. serotina (L.) Rchb.

—— serotina (L.) Rchb. 207, 224, 253, 268, 285, **338**.

Lobaria linita (Ach.) Wain. **500**.

Loiseleuria procumbens (L.) Desv. 106, 109, 110, 117, 125, 130, **131**, 133, 134, 166, 173, 174, 180, 191, 201, 257, 268, 287, **409**.

Loiseleurietum procumbentis 94, 114, 117, 126, **131**, Abb. 26, 173, 272, 274, 281.

Lolium multiflorum Lam. **322**.

—— perenne L. 144, 146, 227, 262, **322**.

Lonicera nigra L. 102, 257, **435**, 557.

—— coerulea L. 102, 103, 106, 107, 109, 110, 118, 120, 129, 136, 182, 190, 210, 263, 345, **435**, 510, 512, 515, 520.

—— alpigena L. 296, **435**.

Lopadium pezizoideum (Ach.) Kbr. **497**.

Lophodermium alpinum (Rehm) Minks. **518**.

—— juniperinum (Fr.) De Not. **518**.

—— maculare (Fr.) De Not. **518**.

—— pinastri (Schrad.) Chev. 106, **518**.

—— Rhododendri Ces. **518**.

Lotus corniculatus L. 102, 104, 107, 117, 120, 121, 123, 127, 128, 130, 134, 145, 154, 161, 162, 165, 167, 168, 178, 180, 198, 209, 213, 214, 224, 231, 268, **391**.

—— tenuifolius Rchb. = L. corniculatus L.

—— tenuis Kit. = L. corniculatus L.

Luftbewegung **27**.

Luftfeuchtigkeit **29**.

Luzula albida (Hoffm.) DC. = L. nemorosa (Poll.) E. Mey.

Luzula angustifolia (Wulf.) Garcke = L. nemorosa (Poll.) E. Mey.

—— campestris (L.) Lam. et DC. 102, 122, 144, 165, 186, 189, 210, 219, 228, 265, **335**.

—— flavescens (Host.) Gaud. = L. luzulina (Vill.) Dalla Torre.

—— lutea (All.) Lam. et DC. 129, 132, 134, 164, 169, 173, 174, 207, 210, 212, 222, 224, 228, 253, 270, 285, **334**.

—— luzulina (Vill.) Dalla Torre 258, **334**.

—— maxima (Rchb.) DC. = L. silvatica (Huds.) Gaud.

—— nemorosa (Poll.) E. Meyer 102, 107, 121, 125, 164, 219, 260, **334**.

—— nivea (L.) Lam. et DC. 259, **334**.

—— silvatica (Hudson) Gaudin 105, 118, 120, 125, 136, 210, 259, **334**.

—— spadicea (All.) Lam. et DC. 136, 151, 152, 153, 155, 156, 157, **158**, 159, 160, 171, 188, 212, 216, 217, 220, 222, 224, 228, 253, 270, 285, **334**, 521.

—— spicata (L.) Lam. et DC. 159, 161, 164, 170, 173, 175, 199, 202, 207, 213, 221, 222, 224, 253, 270, 285, **335**.

—— sudetica (Willd.) Lam. et DC. 118, 123, 162, 165, 169, 181, 190, **335**.

Luzuletum spadiceae 94, **158**, 272.

Lychnis alba Mill. = Melandrium album (Mill.) Garcke.

—— alpina L. = Viscaria alpina (L.) Don.

—— arvensis Schrb = Melandrium album (Mill.) Garcke.

—— dioica L. var. rubra Weigel = Melandrium dioecum (L.) Schinz et Thell.

—— diurna Sibth. = Melandrium dioecum (L.) Schinz et Thell.

—— Flos cuculi L. 228, 259, **351**.

—— Flos Jovis (L.) Desr. 228, 253, **351**.

—— nutans Scop. = Silene nutans L.

—— pratensis Sprg. = Melandrium album (Mill.) Garcke.

—— vespertina Sibth. = Melandrium album (Mill.) Garcke.

Lycoperdon caelatum Bull. **512**.

Lycopodium alpinum L. 110, 262, **303**.

—— annotinum L. 110, 257, **303**.

—— clavatum L. 295 **303**.

—— complanatum L. 295.

Lycopodium Selago L. 106, 110, 117, 201, 222, 224, 269, 285, 286, **303**.

Lycopsis arvensis L. 232, 261, **420**.

Majanthemum bifolium (L.) F. W. Schmidt 102, 107, 259, **338**.

—— convallaria Web. = M. bifolium (L.) Schmidt.

Malva neglecta Wallr. 231, 262, **400**, 557.

—— vulgaris Fr. = M. neglecta Wallr.

Massenerhebung 4, 11.

Massifs de refuge 263.

Mastigosporium album Riess. **521**.

Matricaria Chamomilla L. 233, 263, **446**, 557.

—— inodora L. = Chrysanthemum inodorum L.

Mechanische Wirkung des Windes 28.

Medicago falcata L. **389**.

—— lupulina L. 231, 262, **389**.

Meesea trichodes (L.) Sprce. **485**.

Melampsora alpina Jull. **511**.

—— arctica Rostr. **511**.

Melampsorella Cerastii (Pers.) Schröter **511**.

Melampyrum pratense L. 107, 261, **427**.

—— pratense L. ssp. alpestre Brügg. 261, **427**.

—— pratense L. ssp. pratense L. sens. str. **427**.

—— pratense β. typicum Beck = M. prat. L. ssp. pratense L.

—— silvaticum L. 103, 104, 105, 107, 110, 120, 121, 125, 232, 261, **427**.

—— silvaticum L. ssp. laricetorum Kerner 261, **429**.

—— silvaticum L. ssp. intermedium Ronniger et Schinz 261, **427**.

—— silvaticum L. ssp. silvaticum L. sens. strict. **427**.

—— tenuifolium Dahl = M. silvaticum L. ssp. silvaticum L.

Melandrium album (Miller) Garcke 228, 253, **351**.

—— dioecum (L.) Schinz et Thellung 102, 110, 138, 144, 148, 149, 210, 228, 258, **351**.

—— rubrum Garcke = M. dioecum (L.) Schinz et Thell.

—— diurnum Crép. = M. dioecum (L.) Schinz et Thell.

—— silvestre (Schrank) Röhling = M. dioecum (L.) Schinz et Thell.

Melica ciliata L. **316**.

—— montana Huds. = M. nutans L.

—— nutans L. 103, 259, **316**.

Melilotus albus Desr. 231, 254, **389**.

—— arvensis Wallr. = M. officinalis (L.) Lam.

—— melilotus officinalis A. et G. = M. officinalis (L.) Lam.

—— officinalis (L.) Lam. 231, 258, **389**.

Melosira distans Grun. 524, 525, 532, 539, 540, **544**.

—— italica Ktz. 524, 526, 527, 528, 530, 537, 539, 540, **544**.

—— varians Ag. 532, 539, **544**.

Mentha arvensis L. 232, 254, **424**, 557.

—— silvestris L. 138.

Menyanthes trifoliata L. **188**, 189, 256, **415**.

Menyanthetum trifoliatae 95, **188**.

Meridion circulare Ag. 532, **545**.

Merismopedia glauca Naeg. 524, 529, 539, **543**.

Mesophyten 87.

Mespilus aucuparia All. = Sorbus aucuparia L.

Meum mutellina Gärtn. = Ligusticum Mutellina (L.) Crantz.

Microsterias americana (Ehb.) Ralfs. 524, 529, **544**.

Microcystis elabens (Meng.) Kg. 533, 539, **543**.

—— flos aquae (Wittr.) Kch. 526, 534, 539, **543**.

Microneis Biasolettiana Cl. 537, **545**.

—— hungarica Cl. 527, 536, **545**.

—— microcephala Cl. 527, **545**.

—— minutissima Cl. 525, 530, 532, 536, **545**.

—— Trinodis Cl. 527, **545**.

Mielichhoferia elongata **245**.

—— nitida (Funck) Hornsch. 245.

Milchkrautweide 157, 167.

Minen 8.

Minor, Piz u. Val 74, 133, 135, 157, 158, 164, 171, 176, 206, Abb. 53, 221.

Minuartia biflora (L.) Schinz et Thell. **356**.

—— laricifolia (L.) Schinz et Thell. 296, **356**.

—— recurva (All.) Schinz et Thellung 177, 180, 199, 201, 213, 220, 255, 267, **356**.

Minuartia rupestris (Scop.) Schinz et Thellung 222, 265, 270, 286, **355**.
—— sedoides (L.) Hiern 154, 173, 174, 202, 203, 207, 208, 221, 223, 224, 264, 270, 286, **356**.
—— verna (L.) Hiern 112, 179, 181, 199, 201, 202, 207, 208, 213, 218, 220, 223, 229, 269, 286, **356**.
Misaun 138, Abb. 29—30, 222.
Mniobryum albicans (Wahlenb.) Limpr. 248, **483**.
—— vexans Limpr. 243, **483**.
Mnium cinclidioides (Blytt) Hüben 242, **485**.
—— marginatum (Dicks.) Pal. **485**.
—— orthorhynchium Brid. 250, **485**.
—— punctatum (L. Schreb.) Hedw. 241, 242, **485**.
—— serratum Schrad. = M. marginatum (Dicks.) Pal.
—— spinosum (Voit.) Schwgr. **485**.
Moehringia ciliata (Scop.) Dalla Torre 214, 268, 292, **358**.
—— polygonoides M. et K. = M. ciliata (Scop.) Dalla Torre.
Molinia coerulea (L.) Mönch 185, 189, 263, **315**.
Montano-Pinetum suffruticosum 94, **110**, Abb. 21.
Montebello 119, Abb. 25.
Montia fontana L. em. Aschers. **349**.
—— minor Gmel. = M. fontana L. em. Aschers.
—— rivularis Gmelin 193, 262, **349**.
Moosformationen **235—250**.
Moränen 7, 77, 82, 84, Abb. 12, **216**, Abb. 55—56.
Morocarpus foliosus Mönch = Chenopodium virgatum (L.) Jessen.
Morteratsch, Alp 117, 164, 278.
—— Piz, 6, 126, 220, 222.
—— Gletscher 82, 106, 135, Abb. 10, Abb. 55.
Mougeotia spec. 524, 526, 533, **544**.
Mulgedium alpinum (L.) Less. **454**.
Munt Pers 7, 106, 110, 116, 119, 126, 131, 132, 135, 159, 172, 206, 221, 279.
Muottas da Pontresina 5, 124, 132, 278.
—— da Schlarigna (= da Celerina) 5, 119, 121, 157, 171, 187, 189.
Muottas Muragl 5, 100, 111, 119, 124, 133, Abb. 32, 167, 206, 277.
Muragltal 5, 139, Abb. 27, Abb. 31, 167, 216.
Musci 110, 120, 154, 190, 193, **235**, **472**.
Mycena lactea (Pers.) Fr. **512**.
Mycosphaerella anarithma (B. et Br.) **518**.
—— Aronici (Fuck.) Volk. **513**.
—— compositarum (Awd.) Schröt. **513**.
—— leptoascus (Awd.) Schröt. **513**.
—— minor (Karst.) Ld. **513**.
—— Pedicularis Karst. **513**.
—— salicicola (Fr.) Karst. **513**.
—— Tassiana (De Not.) Johs. **513**.
—— Umbelliferarum (Rabh.) Ld. **518**.
—— Vulnerariae (Fuck.) **513**.
Myosotis alpestris Schmidt = M. pyrenaica Pourret.
—— deflexa Wahlb. = Lappula deflexa (Wahlb.) Garcke.
—— lappula L. = Lappula echinata Gilib.
—— palustris (L.) Lam. = M. scorpioides L. em. Hill.
—— pyrenaica Pourret 103, 104, 110, 117, 125, 128, 134, 136, 138, 139, 145, 158, 159, 160, 161, 163, 165, 168, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 210, 212, 214, 220, 224, 232, 269, **421**, 557.
—— scorpioides L. em. Hill. 190, 258, **421**,
—— silvatica (Ehrh.) Hoffm. 103, 110, 258, **421**.
—— suaveolens Waldst. et Kit. = M. pyrenaica Pourret.
Myricaria germanica (L.) Desv. **218**, 219, 231, 258, **400**, 557.
Myricarietum germanicae 95, **218**.
Myurella apiculata Hüb. = M. tenerrima (Brid.) Lindb.
—— julacea (Vill.) Br. eur. 238, 249, **488**.
—— tenerrima (Brid.) Lindb. **488**.

Nadelwaldstufe siehe Subalpine Stufe.
Nadelwälder **96—108**, Abb. 13—18, 238.
Nardetum strictae 95, 99, 114, 122, 123, 126, Abb. 18, 157, **163**, Abb. 38, 272, 273, 275, 281.
Nardus stricta L. 109, 111, 118, 122, 150, 156, 161, 162, **163**, 165, 168, 180, **186**, 187, 188, 189, 253, 268, **322**, 558.

Nasturtium palustre (Leysser) DC. = Roripa islandica (Oeder) Schinz et Thell.
—— silvestre R. Br. = Roripa silvestris (L.) Besser.
Navicula cincta Grun. 532, 536, **545**.
—— cryptocephala Ktz. 524, 527, 534, **545**.
—— radiosa Ktz. 524, 525, 526, 527, 532, 534, 536, 537, **545**.
—— seminulum Grun. 527, **545**.
—— vulpina Ktz. 532, **545**.
Nebel **25**, 240.
Nectria tuberculariiformis (Rehm) Wt. **512**.
Neïdium amphigomphus Pfitzer 527, **545**.
—— amphirhynchus Meister 532, **545**.
—— iridis Pfitzer 527, 532, 537, **545**.
Nebentypus, Definition des 92, 93.
Neigungen, Vertragen größerer N. mit der Höhe 159, 166, 171, 282.
Nephrocytium Aghardianum Naeg. 541.
Niedermoor 184.
Niederschläge **32**, 69.
× Nigritella Moritziana Gremli = × N. suaveolens Koch.
—— nigra (L.) Rchb. 102, 168, 180, 181, 267, **341**.
—— rubra (Wettst.) Richt. **341**.
× —— suaveolens Koch **341**.
Nitella gracilis*(Lm.) A. Br. **191**.
Nitelletum 95, **191**.
Nitzschia franconica Reinsch. 527, 537, **545**.
Nivale Felsflur 95, **202**, Abb. 52.
—— Geröllflur 95, **215**, Abb. 54.
—— Schuttflur 95, **205**.
Nivalflora siehe Nivalstufe.
Nivalstufe 251, **282—287**.
Nomenklatur **91**.
Nordische Arten siehe Elemente.
Nostoc spec. 524, 526, 529, 530, 533, 534, 539, **543**.

Ochrolechia pallescens (L.) Kbr. **501**.
Ökologie 86, 88, 92.
Ökologische Wertigkeit 88, 181.
Oligotrichum hercynicum (Ehrh.) Lam. et DC. 245.
Oncophorus virens (Sw.) Brid. 244, 248, **474**.
—— Wahlenbergii Brid. 248, **475**.
Onobrychis montana DC. = O. viciifolia Scop.
Onobrychis sativa Lam. = O. viciifolia Scop.
—— viciifolia Scop. 231, 256, **395**, 558.
Ononis rotundifolia L. 296.
Oocystis solitaria Wittr. 524, 526, 527, 531, 539, **543**.
Oospora roseola Sacc. 520.
Orchis albida Scop. = Gymnadenia albida (L.) Rich.
—— alpina Scop. = Chamorchis alpinus (L.) Richter.
—— bifolia L. = Platanthera bifolia (L.) Rich.
—— globosus L. 170, 264, **339**.
—— Halleri Crantz = O. globosus L.
—— latifolius L. 258, **339**.
—— maculatus L. 253, **339**.
—— masculus L. 102, 103, 265, **339**, 558.
—— sambucinus L. 296, **339**.
—— viridis Crantz = Coeloglossum viride (L.) Hartm.
Oreas Martiana (Hopp. et Hornsch.) Brid. 247, **474**.
Oreoweisia serrulata (Funck) de Not. **474**.
Ornithogalum umbellatum L. 144, **338**.
Orobanche alba Stephan 211, 258, **431**.
—— Epithymum DC. = O. alba Steph.
—— Scabiosae Koch = O. reticulata Wallr.
—— reticulata Wallr. 257, **431**.
Orthothecium intricatum (Hartm.) Br. eur. 238, 241, 249, 250, **487**.
—— strictum Lor. **487**.
Orthotrichum alpestre Hornsch. **481**.
—— Killiasii C. Müll. 250, **481**.
—— saxatile Schimp. **481**.
—— rupestre Schleich. 239, 242, **481**.
—— Sturmii Hornsch. 241, **481**.
Oscillatoria amphibia Ag. 537, **543**.
—— limosa Ag. 534, 536, **543**.
—— limnetica Lemm. 524, 539, **543**.
—— tenuis Ag. 524, 526, 531, 533, 534, 537, 538, 539, **543**.
Ostruthietum **136**, Abb. 28.
Ovularia Bistortae (Fuck.) Sacc. **521**.
—— haplospora (Speg.) Magn. **521**.
—— obliqua (Cooke) Oud. **520**.
Oxalis Acetosella L. 105, 110, 118, 120, 125, 231, 260, **397**, 558.
Oxycoccus paluster Pers. = O. quadripetalus Gilib.

Oxycoccus quadripetalus Gilib. 182, 183, 184, 256, 294, **411**.

Oxylophyten 87.

Oxyria digyna (L.) Hill. 201, 207, 210, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 224, 228, 255, 268, 285, **347**, 558.

Oxytropis campestris (L.) DC. 104, 149, 161, 166, 170, 176, 179, 181, 198, 214, 219, 254, 269, 286, **393**, 512.

—— Halleri Bunge 211, 257, 268, 292, **393**.

—— lapponica (Wahlenb.) Gay. 161, 180, 215, 257, 267, 292. **394**.

—— montana (L.) DC. **3 4**.

—— uralensis DC. = O. Halleri Bunge.

Pachypleurum simplex Rchb. = Ligusticum simplex (L.) All.

Padella, Piz 203.

Palüd Chapè 121, 184.

Paludella squarrosa (L.) Brid. 242, **485**.

Pannaria pezizoides (Web.) Lightf. **500**.

—— brunnea (Sw.) Nyl. = P. pezizoides (Web.) Lightf.

Papaver alpinum L. var. rhaeticum Ler. = P. aurantiacum Lois.

—— aurantiacum Loisel. 204, 207, 208, 215, 220, 223, 261, 269, **364**, 558.

—— pyrenaicum auct. = P. aurantiacum Lois.

—— rhaeticum Ler. = P. aurantiacum Lois.

Paradisia Liliastrum (L.) Bertol. 103, 264, **336**.

Paris quadrifolius L. 256, **339**, 558.

Parmelia conspersa (Ehrh.) Ach. **501**.

—— encausta (Sm.) Ach. **501**.

—— farinacea Bitter **501**.

—— furfuracea (L.) Ach. **501**.

—— glabra (Schaer.) Nyl. **502**.

—— olivacea (L.) Ach. **502**.

—— omphalodes (L.) Ach. **502**.

—— physodes (L.) Ach. **502**.

—— pubescens (L.) Wain. **502**.

—— lanata Wallr. = P. pubescens (L.) Wain.

—— saxatilis (L.) Ach. **502**.

—— stygia (L.) Ach. **502**.

—— tristis (Web.) Nyl. **502**.

Parmeliella triptophylla (Ach.) M. Arg. **499**.

Parmeliopsis ambigua (Ach.) Nyl. **501**.

—— hiperopta (Ach.) Arn. **501**.

Parnassia palustris L. 112, 149, 179, 182, 185, 186, 187, 189, 218, 219, 230, 267, **379**.

Pastura di Lagalb siehe Lagalb, Piz.

Paun da Zücher 103.

Pediastrum boryanum Menegh. 528, 529, 533, **544**.

—— integrum Naeg. 524, 543.

× Pedicularis atrorubens Schleich. **431**.

—— caespitosa Sieber = P. Kerneri Dalla Torre.

—— foliosa L. 137, 210, 263, 292, **431**.

—— incarnata Jacq. = P. rostrato-spicata Crantz.

—— Kerneri Dalla Torre 147, 160, 172, 173, 174, 201, 223, 224, 261, 270, 286, **430**.

× —— pallescens Brügg. **431**.

—— palustris L. 180, 182, 187, 189, 190, 219, 260. **430**.

—— recutita L. 263, **430**.

—— rhaetica Kerner = P. Kerneri Dalla Torre.

—— rostrata L. = P. Kerneri Dalla Torre.

—— rostrato-spicata Crantz 264, **430**.

—— rostrato-spicata × recutita = × P. atrorubens Schleich.

—— rostrato-spicata × tuberosa = × P. pallescens Brügg.

—— tuberosa L. 103, 104, 112, 118, 125, 166, 169, 180, 181, 198, 210, 266, **431**, 513.

—— verticillata L. 137, 145, 180, 181, 214, 219, 233, 269, **430**.

Pedmunt 107.

Peltigera 219, **500**.

—— aphthosa (L.) Hoffm. **500**.

—— canina (L.) Hoffm. **500**.

—— malacea (Ach.) Fr. **500**.

—— rufescens Hoffm. **500**.

—— venosa (L.) Hoffm. **500**.

Penium interruptum Bréb. 534, **544**.

Peridinium cinctum Ehb. 524, 525, 526, 527, 540, 542, **545**.

—— tabulatum Cl. et L. 526, 540, 542, **545**.

Perm **72**.

Peronospora effusa (Grév.) Rabh. **505**.

—— Violae D. By. **505**.

Petasites albus (L.) Gärtn. **447**, 558.

Petasites niveus (Vill.) Baumg. 135, 137, 263, **447**.
Peucedanum angustifolium Rchb. = P. Ostruthium (L.) Koch.
—— Ostruthium (L.) Koch 103, 104, 105, 110, 112, 120, 124, **136**, 138, 194, 209, 224, 231, 267, **407**, 507, 513, 519, 521, 558.
Pezizella auroricolor Rehm **519**.
Pflanzengesellschaft, Definition der 93.
Pflanzengesellschaften **94—95**, **86—250**.
Phaca alpina L. 104, 257, 264, **393**.
—— astragalina DC. = Astragalus alpinus L.
—— australis L. = Astragalus australis (L.) Lam.
—— frigida L. 215, 262, 266, 292, **393**, 512.
—— Halleri Vill. = Astragalus australis (L.) Lam.
—— minima All. = Astragalus alpinus L.
Phänologie 142, 147, 191.
Phegopteris Dryopteris Fée = Dryopteris Linnaeana Christensen.
—— polypodioides Fée = Dryopteris Phegopteris (L.) Christensen.
Philonotis fontana (L.) Brid. 241, 248, **486**.
—— seriata Milt. 248, **486**.
—— tomentella Mol. **486**.
Phleum alpinum L. 102, 136, 138, 139, 140, 144, 147, 149, 161, 162, 165, 169, 180, 189, 209, 212, 219, 226, 268, **309**.
—— Böhmeri Wib. = Ph. phleoides (L.) Simonkai.
—— Michelii All. **309**.
—— phalaroides Köler = Ph. phleoides (L.) Simonkai.
—— phleoides (L.) Simonkai 253, **309**.
—— pratense L. 148, 226, 255, **309**.
Pholiota togularis (Bull) Fr. **512**.
Phoma acuta Fuck. **520**.
—— Arabis alpinae Allesch. **520**.
Photochemische Messungen **43**.
—— Klima 43.
Phragmidium Rosae alpinae (DC.) Wt. **510**.
—— Rubi Idaei (Pers.) Wt. **510**.
Phragmites communis Trin. **188**, 255, **315**, 558.
Phragmitetum 95, **188**, Abb. 45, 272.
Phyllachora Podagrariae (Roth) Karst. **513**.
Phyllachora Poae (Fuck.) Sacc. **513**.
Phyllosticta Arnicae (Fuck.) Allesch. **519**.
—— Aronici 520.
—— interficiens Volkart nov. sp. 519, **520**.
Physcia caesia (Hoffm.) Fr. **505**.
Physiognomie 86, 92.
Phyteuma betonicifolium Vill. 103, 104, 107, 112, 118, 120, 125, 128, 137, 145, 170, 181, 209, 266, **439**, 507, 516, 521, 558.
—— Carestiae Biroli 104, 198, 201, 202, 212, 216, 217, 223, 224, 257, 270, 286, 288, **437**.
—— Carestiae × hemisphaericum R. Schulz **439**.
—— corniculatum Gaud. = Ph. Scheuchzeri All.
—— globularifolium Sternb. et Hoppe p. p. = Ph. pedemontanum R. Schulz.
—— Halleri All. 211, 260, **438**.
—— hedraeanthifolium R. Schulz = Ph. Carestiae Biroli.
—— hemisphaericum L. 106, 112, 117, 123, 134, 154, 165, 168, 173, 174, 216, 217, 220, 223, 224, 233, 255, 269, 286, **437**, 507, 516, 517, 520.
—— humile Schleich. p. p. = Ph. Carestiae Biroli.
—— humile var. Berninae Brügg. = Ph. Carestiae Biroli.
—— orbiculare L. 103, 104, 112, 130, 145, 166, 170, 178, 180, 181, 186, 200, 211, 214, 233, 266, **438**.
—— pauciflorum L. p. p. = Ph. pedemontanum R. Schulz.
—— pedemontanum R. Schulz 160, 172, 173, 174, 203, 207, 212, 216, 223, 224, 260, 270, 286, **437**, 507.
—— scaposum R. Schulz 148, 259, 295, **439**.
—— Scheuchzeri All. 104, 178, 180, 181, 198, 199, 211, 261, **438**.
—— scorzonerifolium Vill. 295, **439**.
Picea excelsa (Lam. et DC.) Link **96**, 101, 105, 107, 120, 219, 259, **304**, 558.
Pimpinella magna L. = P. major (L.) Huds.
—— major (L.) Hudson 145, 198, 258, **406**.
—— saxifraga L. 258, **406**.
Pinetum engadinensis vacciniosum 94, **106**. Abb. 18.
Pinguicula alpina L. 158, 265, **432**.

Pinguicula vulgaris L. 183, 185, 265, **431**.
—— vulgaris L. var. grandiflora (Lam.) Koch in Schinz u. K. II. Aufl. = P. vulgaris L. ssp. leptoceras (Rchb.) Schinz u. K. III. Aufl.
—— vulgaris L. ssp. leptoceras (Rchb.) Schinz et Keller 104, 106, 110, 185, 186, 188, **431**.
Pinnularia divergens W. Sm. 527, **545**.
—— gibba W. Sm. 527, **545**.
—— hemiptera Rbh. 527, **545**.
—— Hilseana Jan. 532, **545**.
—— legumen Ehrb. 537, **545**.
—— major Rbh. 524, 525, 527, 537, **545**.
—— mesolepta W. Sm. 527, 532, **545**.
—— microstauron Cl. 527, 532, 536, **545**.
—— stauroptera Rabh. 527, **545**.
—— viridis Ehrh. 527, **545**.
Pinus Cembra L. 96, 100, 102, 103, **105**, 106, 107, 109, 110, 120, 121, 128, 183, 184, 186, 198, 200, 210, 263, **305**, 518, 558.
—— montana Miller **106**, 107, 108, 109, 110, 111, 210, 212, 219, 263, 274, 280, **306**, 408, 513.
—— montana Mill. var. uncinata Willkomm. 183, 559.
—— silvestris L. 98, 259, **305**, 559.
—— silvestris L. var. engadinensis Heer **106**, 107, 119, 120, 121, **305**.
× —— silvestris engadinensis × montana uncinata A. et G. Syn. I. **307**.
Pirus aucuparia Gaertn. = Sorbus aucuparia L.
Pischa 7, 82, 117, 122, 127, 164, 167, 172, 181.
Pisum sativum L. **396**, 559.
Piz Albris siehe bei A.
—— Alv siehe bei A.
—— Stretta 76.
Plagiobryum demissum (Hopp. et Hornsch.) Limpr. 246, **483**.
—— Zierii (Dicks.) Lindb. **483**.
Plagiopus Oederi (Gunn.) Limpr. 241, 246, **486**.
Plagiothecium denticulatum (L.) Br. eur. 239, 244, **491**.
—— Roeseanum (Hamp.) Br. eur. 241, **491**.
—— Ruthei Limp. **491**.
—— striatellum Brid. 244, **491**.
—— silvaticum (Huds.) Br. eur. 244, **491**.
Planimetrierung 4, 273.
Plankton 95, 195, **522—545**.
Plantago alpina L. 103, 112, 118, 122, 135, 154, 157, 161, 162, 163, 165, 168, 180, 182, 190, 211, 215, 218, 219, 266, 274, **433**, 559.
—— lanceolata L. 145, 258, **432**, 559.
—— major L. 233, 252, 256, **432**, 559.
—— media L. 145, 162, 233, 257, **432**, 559.
—— montana Lam. 148, 158, 215, 233, 264, 292, **433**.
—— serpentina All. 104, 148, 149, 166, 178, 186, 211, 218, 219, 233, 261, **433**.
Plasmopara nivea (Ung.) Schröt. **505**.
Platanthera bifolia (L.) Rchb. 259, **341**.
—— solistitialis Boenningh. = P. bifolia (L.) Rich.
—— viridis Lindl. = Coeloglossum viride (L.) Hartm.
Plattas 119.
Plaun God 5, 107, 119, Abb. 18, 163, Abb. 47.
Pleospora Elynae (Rabh.) Ces. et De Not. **516**.
—— herbarum (Pers.) Rabh. **516**.
—— Karstenii Berl. et Vogl. **516**.
—— pyrenaica Niessl. **516**.
Pleurotaenium Ehrenbergii Delp. 524, 527, 534, **544**.
Pleuroweisia Schliephackei Limpr. **476**.
Pleuston 95, 194.
Poa alpina L. 120, 123, 129, 136, 137, 138, 139, 140, 144, **149**, 150, 151, 152, 153, 154, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 165, 168, 172, 174, 176, 178, 179, 180, 181, 200, 202, 203, 207, 208, 210, 212, 215, 216, 217, 219, 220, 224, 227, 253, 269, 274, 285, **317**, 342, 512.
—— alpina L. fructifera 213, 216, 222, **317**.
—— alpina L. vivipara 201, 213, 222, **317**.
—— annua L. var. supina (Schrad.) Rchb. 137, **138**, 139, 140, 147, 149, 155, 227, 265, **317**.
—— bulbosa L. 144.
—— caesia Sm. **317**.
—— cenisia All. 292, **317**.
—— Chaixi Vill. 124, 177, 227, 263, **317**.
—— compressa L. 227, 255, **317**.

Poa distichophylla Gaud. = P. cenisia All.
—— flexuosa Host. = P. cenisia All.
—— laxa Hänke 175, 202, 207, 208, 215, 216, 217, 219, 222, 224, 260, 269, 285, **318**, 506.
—— laxa Hänke var. pallescens Koch 202, 216, 222, 224, **318**.
—— minor Gaudin 208, 213, 222, 263, 268, 285, **318**.
—— nemoralis L. 103, 107, 125, 199, 200, 210, 214, 219, 227, 265, **318**.
—— pratensis L. 124, 136, 139, 144, 148, 164, 189, 227, 263, **319**, 510, 512.
—— sudetica Hänke = P. Chaixi Vill.
—— trivialis L. 144, 193, 259, **319**.
—— violacea Bell. 103, 111, 130, 144, 170, 178, 199, 253, 262, **316**.
Poetum alpinae der Läger 94, **140**.
—— der Fettwiesen 94, 144—146, **149**, 274.
—— annuae siehe Rasenläger.
Pogonatum aloides (Hedw.) Pal. **486**.
—— urnigerum (L.) Pal. **486**.
Pohlia acuminata Hornsch. 244, 246, **482**.
—— ambigua (Limpr.) 242, **482**.
—— Berninae Herzog nov. sp. 248, **482**.
—— commutata (Schimp.) Lindb. 243, 247, **483**.
—— cruda (L.) Lindb. 246, **482**.
—— elongata Hedw. **482**.
—— cucullata (Schwgr.) Bruch **483**.
—— gracilis (Schleich.) Lindb. 236, 243, **483**.
—— longicollis (Sw.) Lindb. 242, **482**.
—— nutans (Schreb.) Lindb. 242, 247, **483**.
—— polymorpha Hornsch. 244, 246, 248, **482**.
—— proligera Lindb. 242, **483**.
Polemonium coeruleum L. 136, 138, 150, 211, 232, 263, **419**.
Polsterpflanzen 205, 208.
Polygala alpestre Rchb. 104, 161, 166, 170, 177, 178, 179, 200, 211, 214, 254, 266, **398**.
—— alpinum Steudel 211, 254, 266, **397**.
—— amarellum Crantz 254, **398**.
—— austriacum Crantz = P. amarellum Crantz.
—— Chamaebuxus L. 170, 200, 258, **397**, 559.
—— vulgare L. 296, **398**.
Polygonatum officinale All. 103, 256, **338**.
—— polygonatum Jirasek = P. officinale All.
—— verticillatum (L.) All. 210, 264, **338**.
—— vulgare Desf. = P. officinale All.
Polygonum aviculare L. 139, 228, 264, **348**.
—— amphibium L. **348**.
—— Bistorta L. 143, 144, 146, 147, 148, 219, 228, 259, **348**, 505, 507, 519, 521, 559
—— Convolvulus L. 228, 262, **348**.
—— lapathifolium L. em. Koch 228, 255, **348**.
—— viviparum L. 102, 109, 110, 118, 122, 128, 132, 134, 135, 136, 144, 151, 153, 156, 158, 159, 160, 161, 162, 165, 168, 172, 173, 174, 176, 177, 179, 180, 181, 185, 186, 189, 191, 203, 207, 212, 213, 218, 219, 220, 222, 224, **228**, 269, 285, **348**, 505, 507, 519.
Polypodium vulgare L. 103, 125, 197, 199, 204, 263, **302**, 559.
Polyporus pictus (Schultz) Fr. **511**.
—— Schweinitzii Fr. **511**.
Polystigma obscurum Juel **512**.
Polytrichetum 94, 153, **154**, Abb. 34, 272.
Polytrichum 151, 152, 153, **154**, 155, 156, 157, 159, 160, 182, 183, 189, **486**.
—— alpinum L. 239, 241, 242, 244, 486.
—— attenuatum Menz. 241, **487**.
—— commune L. 242, **487**.
—— formosum Hedw. = P. attenuatum Menz.
—— gracile Dicks. 242, **487**.
—— juniperinum Willd. 238, 246, **487**.
—— piliferum Schreb. 238, 242, 243, 246, 250, **487**.
—— sexangulare Flörk. 246, 247, **487**.
—— strictum Banks. 242, **487**.
Pontresina 2, 6, 102, 105, 119, 122, Abb. 15, Abb. 32—33, 241, 275, 551.
Populus tremula L. 96, 103, 259, **345**, 559.
Post 2.
Potamogeton alpinus Balbis 192, 253, **308**.
—— filiformis Pers. **192**, 253, 292, **308**.
—— gramineus L. 294, **308**.
—— perfoliatus L. 192, 253, **308**.
—— pusillus L. 192, 262, **308**.
—— rufescens Schrad. = P. alpinus Balbis
Potamogetonetum 95, **191**.

Potentilla alpestris Hall. f. = P. Crantzii (Crantz) Beck.
—— anserina L. 230, 256, **381**.
—— argentea L. 230, 256, **381**.
—— aurea L. 102, 111, 112, 117, 120, 124, 134, 139, 144, 154, 158, 160, 161, 162, 165. 168, 174, 181, 184, 201, 207, 211, 215, 223, 224, 230, 270, 286, **383**, 521, 559.
—— aurea × Crantzii = × P. Huteri Siegfr.
—— aurea × grandiflora = × P. Peyritschii Siegfr.
× —— Candriani Siegfr. **383**.
—— caulescens L. 199, 200, 293, 294, **381**.
—— Crantzii (Crantz) Beck 102, 104, 105, 107, 110, 111, 112, 120, 121, 207, 211, 214, 223, 224, 230, 270, 286, **383**.
—— dubia (Crantz) Zimmeter 214, 260, 267, 292, 342, **382**.
—— erecta (L.) Hampe 107, 122, 162, 170, 181, 182, 185, 186, 189, 190, 219, 263, **381**.
—— frigida Vill. 203, 207, 223, 263, 269, 286, **382**.
—— glacialis Haller fil. = P. frigida Vill.
—— glandulifera Krašan = P. Gaudini Gremli.
—— grandiflora L. 102, 104, 128, 170, 178, 198, 201, 209, 230, 267, **382**.
—— grandiflora × Crantzii = × P. rhaetica Brügg.
—— Gaudini Gremli 149, 256, **382**.
—— Gaudini × Crantzii = × P. Schroeteri Siegfr.
—— helvetica Schleich. = P. frigida Vill.
× —— Huteri Siegfr. **383**.
—— laresciae Rob. Keller = P. Crantzii (Crantz) Beck.
—— longifolia Zimmeter = P. Gaudini Gremli.
—— maculata Pourr. = P. Crantzii (Crantz) Beck.
—— minima Hall. f. = P. dubia (Crantz) Zimm.
—— nivea L. **382**.
—— palustris Scop. = Comarum palustre L.
× —— Peyritschii Siegfr. **383**.
× —— rhaetica Brügg. **384**.
—— salisburgensis Haenke = P. Crantzii (Crantz) Beck.
× —— Schroeteri Siegfr. **383**.
Potentilla silvestris Necker = P. erecta (L.) Hampe.
—— supercrantzii × aurea = × P. Trefferi Siegfr.
—— superparviflora × aurea = × P. Candriani Siegfr.
—— thuringiaca Bernh. **381**.
—— Tormentilla (Crantz) Necker = P. erecta (L.) Hampe.
× —— Trefferi Siegfr. **383**.
—— villosa Zimm. = P. Crantzii (Crantz) Beck.
Pottia latifolia (Schwgr.) C. Müll. 246, **477**.
Prasiola crispa (Lightf.) Menegh. **545**.
× Primula Berninae Kern. = × P. Salisii Brügg.
—— Candolleana Rchb. = P. integrifolia L.
× —— Dinyana Lagg. **413**.
—— elatior (L.) Schreber 232, 254, **413**.
—— farinosa L. 104, 112, 143, 149, 150, 158, 169, 176, 180, 182, 185, 186, 190, 211, 232, 254, 267, **413**.
—— graveolens Hegetsch. = P. viscosa All.
—— glutinosa Wulf. **413**.
—— hirsuta All. 104, 112, 132, 160, 177, 198, 199, 201, 202, 207, 223, 224, 254, 270, 286, **412**, 506.
—— hirsuta Vill. non All. = P. viscosa All.
—— hirsuta All. × viscosa All. = × P. Salisii Brügg.
—— integrifolia L. 132, 158, 160, 175, 185, 188, 191, 207, 254, 269, 286, **412**, 507.
—— integrifolia × viscosa All. = × P. Dinyana Lagg.
—— latifolia Lapeyr. = P. viscosa All.
—— longiflora All. 201, 265, **413**.
× —— Muretiana Moritzi = × P. Dinyana Lagg.
—— officinalis Scop. = P. veris L. em. Huds.
× —— Salisii Brügg. **413**.
—— veris L. em. Huds. **413**, 559.
—— villosa Koch = P. hirsuta All.
—— viscosa All. 132, 159, 173, 175, 177, 198, 201, 202, 207, 211, 212, 217, 224, 257, 269, 286, **412**, 516.
—— viscosa Vill. = P. hirsuta All.
Protomyces pachydermus Thüm. **512**.
—— macrosporus Ung. **512**.

Prunella vulgaris L. 137, 166, 261, **422**.
Prunus domestica L. 231, 256, **389**, 559.
—— Padus L. 110, 211, 261, 294, **389**, 560.
—— Persica (L.) Stokes 231, 254, **389**, 560.
Psalliota campestris (L.) Fr. **512**.
Pseudoleskea atrovirens Br. eur. = P. filamentosa (Dicks.).
—— decipiens (Limpr.) Kindb. 245.
—— filamentosa (Dicks.) 238, 244, 247, 249, **488**.
—— oligoclada Kindb. 245.
—— Pfundtneri (Limpr.) Kindb. 245.
Pseudorhytisma Bistortae (DC.) Juel **519**.
Psoroma hypnorum (Dicks.) Hoffm. **500**.
Pterigynandrum filiforme (Timm.) Hedw. 239, **488**.
Ptilium crista-castrensis L. 238, 241, **490**.
Puccinia Acetosa (Schum.) Kcke. **507**.
—— Aegopodii (Schum.) Lk. **507**.
—— alpina (Fuck.) **508**.
—— Astrantiae Kalchbr. **507**.
—— Baryana Thym. **510**.
—— Bellidiastri Wt. **509**.
—— Cari-Bistortae Kleb. **507**.
—— Caricis frigidae Ed. Fischer **510**.
—— Cirsii Lasch. **510**.
—— conglomerata (Strauss) Kze. et Schm. **509**.
—— Dubyi Müll. Arg. **509**.
—— Epilobii tetragoni (DC.) Wt. **509**.
—— enormis Fuck. **507**.
—— expansa Lk. **509**.
—— Festucae Plowr. **510**.
—— firma Dietel **510**.
—— Gentianae Strauss **509**.
—— Geranii silvatici Karst. **509**.
—— Hieracii (Schum.) Mart. **510**.
—— Imperatoriae Jacky **507**.
—— Lagerheimii Lindroth **510**.
—— Leontodontis Jacky **510**.
—— Mei-mamillata Semad. **507**.
—— Morthieri Kcke. **510**.
—— persistens Plowr. **510**.
—— Pimpinellae (Str.) Wt. **507**.
—— Poarum Niels **510**.
—— Polygoni vivipari Karst. **507**.
—— Pulsatillae (Opiz) Rostr. **507**.
—— Rübelii Volkart nova species **508**.
—— Taraxaci (Reb.) Plowr. **510**.
Puccinia Thlaspeos Schub. **510**.
—— Tragopogi (Pers.) Corda. **509**.
—— Trollii Karst. **507**.
—— Willemetiae Bub. **509**.
Pucciniastrum Vacciniorum (Lk.) Dret. **511**.
Pulmonaria angustifolia L. 104, 200, 266. **420**.
—— azurea Bess. = P. angustifolia L.
—— Kerneri Wettst. = P. angustifolia L.
Puschlav, Vergleich mit dem Berninabachtal **291—296**.
Pyrenospora chrysospora (Niessl.) Sacc. **516**.
—— Dianthi (De Not.) Berl. **516**.
—— hispida (Niessl.) Sacc. **516**.
—— phaeocomoides Sacc. **516**.
—— pileata Volkart nov. sp. **516**, 517.
—— trichostoma (Fr.) Fuck. **516**.
Pyrenopeziza compressula Rehm. **519**.
—— radians (Rob.) Rehm. **519**.
Pyrola media Sw. 258, 294, **408**.
—— minor L. 102, 105, 107, 110, 118, 120, 121, 124, 263, **408**.
—— rotundifolia L. 256, **408**.
—— secunda L. 102, 124, 258, **408**.
—— uniflora L. 102, 256, **408**.
Pyxidicula Naegelii Ktz. 525, 526, 532, 536, 537, 539, **544**.

Quartär **77**.
Quellflur 95, 135, **193**, Abb. 47, 247.

Ramalina polymorpha Ach. **503**.
Ramularia helvetica Taap. et Ld. **521**.
—— Phyteumatis Sacc. et Wt. **521**.
Ranunculetum flaccidi 95. **192**.
Ranunculus acer L. 102, 136, 138, 143, 144, 148, 219, 229, 262, **361**, 560.
—— aconitifolius L. 103, 110, 136, 210, 261, **363**.
—— alpestris L. **363**.
—— aquatilis L. 253, 294, **363**.
—— arvensis L. 229, 253, **361**.
—— auricomus L. 259, 294, **352**.
—— breyninus Crantz 229, 255, **361**, 506.
—— bulbosus L. 144, 229, 257, **361**.
—— cassubicus L. 229, 260, **362**.
—— flaccidus Pers. **192**, 193, 264, **363**.
—— Flammula L. ssp. reptans (L.) Schinz et Keller 186, 259, **361**.
—— foeniculaceus Gilib. = R. flaccidus Pers.

Ranunculus geraniifolius Pourret 102, 105, 111, 118, 120, 124, 129, 136, 139, 150, 158, 160, 161, 162, 165, 168, 175, 200, 210, 215, 224, 229, 268, 342, **361**, 511, 560.
—— glacialis L. 173, 175, 202, 203, 207, 208, 215, 216, 217, 220, 223, 224, 261, 270, 286, 294, **362**, 560.
—— montanus Willd. = R. geraniifolius Pourr.
—— nemorosus DC. = R. breyninus Crantz.
—— parnassifolius L. 293.
—— pyrenaeus L. 170, 253, 267, 292, **362**.
—— repens L. 186, 219, 229, 262, **461**.
—— silvaticus auct. = R. breyninus Crantz.
—— trichophyllus Chaix = R. flaccidus Pers.
Raphanistrum Lampsana Gärtn. = Raphanus Raphanistrum L.
Raphanus Raphanistrum L. 229, 254, **367**, 560.
Rasenläger 94. **138**, Abb. 31, 151.
Regen 32.
Reseda odorata L. 230, **372**.
Rhabdospora cercosperum (Rostr.) Sacc. **520**.
Rhabdoweisia denticulata (Bid.) Br. eur. 239, **473**.
—— fugax (Hedw.) Br. eur. 239, **473**.
Rhacomitrium aciculare (L.) Brid. **480**.
—— canescens (Weis. Timm.) Brid. 243, 249, **480**.
—— fasciculare (Schrad.) Brid. 241, **480**.
—— hypnoides (L.) Lindb. 246, 250, **481**.
—— lanuginosum Brid. = Rh. hypnoides (L.) Lindb.
—— protensum Braun 248, **480**.
—— sudeticum (Funk.) Br. eur. 244, **480**.
—— tortuloides 249.
Rhamnus pumila Turra 104, 130, 198, 199, 202, 214, 257, 266, 287, **399**, 560.
Rhaponticum scariosum Lam. = Centaurea Rhaponticum L.
Rhinanthus Alectorolophus (Scop.) Pollich. 145, 233, 254, **429**.
—— apenninus (Stern.) Schinz et Thell. = Rh. ovifugus Chab.
—— Crista galli L. 145, 162, 186, 211, 218, 219. 258, **430**.
—— ellipticus Hausskn. 293, 296.
—— Facchinii Chab. = Rh. Alectorolophus (Scop.) Pollich.
Rhinanthus glacialis Personnat 264. **429**.
—— lanceolatus (Kováts) Stern. = Rh. glacialis Pers.
—— ovifugus Chab. 265, 292, **429**.
—— Semleri (Stern.) Schinz et Thell. 256, **429**.
—— subalpinus (Stern.) Schinz et Thell. 112, 137, 170, 181, 211, 215, 233, 264, **429**.
Rhizocarpon geographicum (L.) DC. **497**.
Rhodobryum roseum (Weis) Limpr. **485**.
Rhododendron ferrugineum L. 105, 106, 107, 109, 110, 112, **116**, 120, 124, 125, 128, 132, 134, 178, 183, 201, 210, 214, 224, 266, 287, **409**, 511, 518, 519, 560.
—— hirsutum L. 293, **409**.
×—— intermedium Tausch 224, **409**.
Rhodoretum ferruginei 94, 102, 113, Abb. 22, **116**, 123, 126, 131, 272, 274, 281.
Rhytidiadelphus triqueter (L.) Warnst. 238, 241, **490**.
Rhythidium rugosum (Ehrh.) Kindb. 249, 250, **490**.
Rhytisma salicinum (Pers.) Fr. **518**.
Ribes alpinum L. 102, 198, 210, 257, **379**, 560.
—— petraeum Wulfen 102, 109, 110, 198, 210, 263, **379**, 560.
Rinodina muiaraea (Ach.) Th. Fr. **504**.
—— turfacea (Wahlbg.) Th. Fr. **504**.
Roripa islandica (Oeder) Schinz et Thellung 230, 262, **367**.
—— silvestris (L.) Besser 230, 254, **367**.
Rosa alpina L. = R. pendulina L.
—— pendulina L. 102, 104, 106, 110, 111, 118, 123, 136, 198, 199, 200, 209, 264. **388**, 510.
—— pomifera Herrm. 257, **388**.
—— rubrifolia Vill. **388**.
Rosatsch, Piz 6, 172, 177, 199, 206, 221.
Roseg, Piz Abb. 55.
Roseggletscher 82.
Rosegtal 6, 109, 119, Abb. 13—14, Abb. 17, Abb. 19—20, Abb. 28—30, 167, 193, Abb. 56, 278.
Rubus idaeus L. 102, 104, 109, 110, 112, 118, 125, 136, 209, 230, 262, **380**, 510, 560.
—— saxatilis L. 102, 136, 210, 262, **380**, 560.

Ruderalflora **225—234**, 252.
Rumex Acetosa L. **347**, 561.
—— Acetosella L. 162, 164, 218, 219, 228, 262, **347**.
—— alpestris Jacq. = R. scutatus L.
—— alpinus L. 136, 138, 140, 147, 193, 228, 265, **347**, 520, 561.
—— arifolius All. 102, 136, 138, 144, 147, 148, 149, 210, 228, 265, **347**, 507, 561.
—— crispus L. 228, 258, **347**.
—— nivalis Heg. **347**.
—— scutatus L. 102, 103, 112, 209, 218, 219, 228, 261, **347**, 561.
Rundhöcker 80, Abb. 5, Abb. 11, 166, 171.
Rusellas 121.
Russula nigricans (Bull.) Fr. **512**.

Saelania glaucescens (Hedw.) **473**.
Sagina Linnaei Presl. = S. saginoides (L.) Dalla Torre.
—— procumbens L. 253, **355**.
—— saginoides (L.) Dalla Torre 158, 229, 265, **355**.
—— saxatilis Wimm. = S. saginoides (L.) Dalla Torre.
Salicetum herbaceae 94, 153, **155**, Abb. 35, 272.
—— mixtum 95, **194**, Abb. 50.
Salix arbuscula L. 110, 182, 194, 213, 219, 220, 228, 265, 292, **344**, 514.
—— caesia Vill. 182, 189, 194, 219, 258, 292, **344**.
—— caprea L. 194, 299, **343**, 514, 561.
—— daphnoides Vill. 194, 228, 255, **343**, 561.
—— glauca L. 110, 194, 262, 292, **343**.
—— grandifolia Seringe 259, **343**.
—— grandifolia × hastata Buser **345**.
—— hastata L. 110, 194, 213, 219, 262, **344**, 513, 514.
—— helvetica Vill. = S. Lapponum L. ssp. helvetica Vill.
—— herbacea L. 151, 152, 153, 154, **155**, 156, 157, 159, 160, 172, 173, 174, 188, 191, 207, 210, 212, 216, 217, 220, 222, 224, 261, 269, 282, 285, 287, **341**, 511, 513, 514, 518.
—— incana Schrank 296.
—— Lapponum L. Ssp. helvetica (Vill.) 109, 194, 201, 253, 265, **343**.
Salix myrsinites L. 194, 213, 259, 265, 287, **344**. 513.
—— nigricans Sm. 182, 194, 219, 258, **345**.
—— pentandra L. 194, 219, 228, 259, 294, **341**.
—— purpurea L. 186, 194, 219, 228, 253, **343**.
—— reticulata L. 158, 159, 213, 259, 268, **343**, 514.
—— retusa L. 158, 177, 213, 220, 228, 253, 268, 287, **342**, 511.
—— retusa L. ssp. serpyllifolia (Scop.) Koch 158, 159, 161, 176, 177, 179, 201, 203, 213, 253, 268, 285, 287, **342**.
Salvia pratensis L. 145, 146, **423**, 561.
—— verticillata L. 232, 254, **423**.
Sambucus racemosa L. 104, 233, 258, **434**, 561.
S. Gian 119.
Sanguisorba dictyocarpa Gremli = S. minor Scop.
—— officinalis L. 107, 144, 146, 170, 182, 189, 190, 198, 211, 219, 230, 261, **388**.
—— minor Scop. 254, **388**.
—— sanguisorba (L.) A. et G. = S. minor Scop.
Saponaria ocymoides L. 296, **352**.
—— Vaccaria L. = Vaccaria pyramidata Medic.
Satureia alpina (L.) Scheele 104, 110, 130, 137, 200, 209, 219, 232, 261, **423**.
—— clinopodium Caruel. = S. vulgaris (L.) Fritsch.
—— vulgaris (L.) Fritsch 257, **423**.
Satyrium albidum L. = Gymnadenia albida (L.) Rich.
—— viride L. = Coeloglossum viride (L.) Hartm.
Saussurea alpina (L.) DC. 180, 182, 212, 214, 234, 256, 286, **450**.
—— discolor (Willd.) DC. 265, **450**.
—— lapathifolia (L.) Beck = S. discolor (Willd.) DC.
Saxifraga adscendens L. 198, 267, 287, **378**.
—— Aizoon Jacq. 85, 102, 103, 112, 123, 130, 135, 179, 198, 199, 200, 201, 202, 210, 214, 215, 217, 218, 219, 220, 223, 230, 254, 270, 286, 298, **376**, 561.
—— aizoides L. 112, 135, 185, 186, 187, 193, 214, 218, 220, 230, 267, **377**, 511.

Saxifraga androsacea L. 207, 214, 258, 269, 286, 342, **377**.
—— androsacea × Seguieri = × S. Padellae Brügg.
—— aphylla Sternberg 203, 208, 214 223, 269, 286, **378**.
—— aspera L. 198, 199, 262, **376**, 511.
—— aspera L. var. bryoides L. 103, 154, 159, 173, 174, 177, 199, 201, 202, 203, 207, 208, 215, 216, 217, 220, 223, 224, 256, 257, 270, 286, **376**, 511.
—— caesia L. 176, 179, 201, 214, 260, 267, **376**.
—— caespitosa Gaud. = S. exarata Vill.
—— controversa Sternb. = S. adscendens L.
—— cuneifolia L. 296.
—— exarata Vill. 112, 159, 173, 175, 177, 181, 198, 199, 202, 203, 207, 210, 214, 216, 217, 220, 223, 230, 257. 270, 286, **378**, 511.
—— hypnoides All. = S. exarata Vill.
—— moschata Wulfen 202, 267, **378**.
—— muscoides All. 202, 269, 286, 292, **377**.
—— oppositifolia L. 203, 204, 207, 208, 214, 217, 220, 223, 230, 252, 261, 270, 286, **376**, 561.
×—— Padellae Brügg. **379**.
—— planifolia Lap. = S. muscoides All.
—— rotundifolia L. 296, **379**.
—— Seguieri Sprengel 158, 203, 207, 208, 217, 223, 224, 258, 270, 286, **378**.
—— stellaris L. 110, 136, 185, 187, 190, 191, 193, 256, 267, **377**.
—— stenopetala Gaud. = S. aphylla Sternb.
—— varians Sieb. = S. moschata Wulf.
Scabiosa lucida Vill. 104, 150, 178, 179, 198, 210, 214, 266, 292, **436**.
Schafberg 5, 103, 130, 134, 172, Abb. 41, Abb. 42, 198, 277.
Schafherden 2, Abb. 3.
Schliffgrenze 282.
Schinzia Aschersoniana Mgn. **506**.
—— digitata (Lagerh.) Mgn. **506**.
Schizonella melanogramma (DC.) Schröter **506**.
Schneedecke 18, 38, 41, 43, 67, Abb. 1, Abb. 6—9, Abb. 40.
Schneegrenze, klimatische 196, 271, 272, 276, **283**, 294.
—— lokale 42, 283.
Schneetälchen 94, 139, **150—158**, Abb. 34 bis 37, 172, 282.
—— auf Kalk 94, **158**, Abb. 37.
Schoenus compressus L. = Blysmus compressus (L.) Panz.
Schutt 203.
Schuttflur 95, 154, **205**, 282.
Schutt- und Geröllfluren 95, **203—217**, Abb. 53—54.
Schutthalden siehe Geröllflur.
Schuttpflanzen, Einteilung der 204.
Schwellenwerte der Temperatur 15.
Scirpus acicularis L. = Eleocharis acicularis (L.) R. Br.
—— alpinus Schleich. = Trichophorum atrichum Palla.
—— caespitosus L. = Trichophorum caespitosum (L.) Hartmann.
—— compressus Pers. = Blysmus compressus (L.) Panz.
—— palustris L. = Eleocharis palustris (L.) R. Br.
—— pauciflorus Lightf. = Eleocharis pauciflora (Lightf.) Link.
—— trichophorum A. et G. = Trichophorum alpinum (L.) Pers.
Scleranthus annuus L. 219, 229, 257, **358**.
—— perennis L. 296.
Scleropodium purum (L.) 238, **493**.
Scrophularia nodosa L. 296.
Scutula epiblastematica (Wallr.) Rehm. **505**.
Secale cereale L. 227, 260, **323**, 561,
Sedimente **72**, 74, 75.
Sedum acre L. 149, 197, 230, 258, **374**, 561.
—— album L. 197, 199, 230, 261, **374**.
—— alpestre Vill. 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 159, 160, 162, 170, 174, 199, 201, 210, 216, 218, 219, 220, 223, 224, 230, 254, 270, 286, **374**.
—— annuum L. 103, 197, 230, 258, **373**.
—— atratum L. 135, 161, 176, 177, 179, 208, 214, 223, 230, 254, 269, 286, 287, **373**.
—— dasyphyllum L. 103, 197, 198, 199, 200, 261, **373**.
—— maximum (L.) Suter 296.
—— mite Gilib. 296.
—— purpureum (L.) Link = S. Telephium L.
—— repens Schleich. = S. alpestre Vill.
—— sexangulare auct. = S. mite Gilib.
—— spurium M. Bieb. **373**.

Sedum Telephium L. 197, 230, 254, 294, **378**.
—— villosum (L.) Scop. 256, **373**.
See im Val minor **535**. Abb. 53.
Seen am Piz Alv **536**.
Selaginella selaginoides (L.) Link 118, 182, 186, 189, 198, 224, 226, 265, **303**.
—— spinulosa A. Br. = S. selaginoides (L.) Link.
Selinum Carvifolia L. 231, **406**.
Semperviretum 95, 126, **176**, Abb. 42, 179, 272, 281.
Sempervivum alpinum × arachnoideum = × S. Heerianum Brügg.
—— alpinum × montanum = × S. rhaeticum Brügg.
—— alpinum Griseb. et Schenk 170, 198, 210, **375**.
—— alpinum × Wulfeni **375**.
—— arachnoideum L. 103, 112, 162, 170, 178, 179, 198, 199, 201, 210, 214, 218, 219, 220, 230, 254, 267, **374**, 511.
—— arachnoideum × montanum 178, **375**.
—— arachnoideum × tectorum **375**.
—— arachnoideum × Wulfeni **375**.
×—— Braunii Facch. **375**.
×—— Comollii Rota **376**.
×—— Funckii F. Braun **375**.
×—— Heerianum Brügg. **375**.
—— Huteri Kern. = S. Braunii Facch.
—— montanum × tectorum angustifolium = × S. Funckii F. Braun.
—— montanum L. 102, 106, 112, 117, 129, 161, 166, 168, 174, 177, 178, 179, 181, 198, 199, 201, 202, 209, 214, 219, 220, 223, 224, 254, 270, 286, **374**, 511.
—— montanum × Wulfeni = S. Braunii Facch.
×—— rhaeticum Brügg. **375**.
—— tectorum L. 103, 112, 129, 161, 170, 179, 201, 210, 214, 266, **375**, 561.
—— tectorum × Wulfeni = × S. Comollii Rota.
—— Theobaldi Brügg. = S. Braunii Facch.
—— Wulfeni Hoppe 257, 266, **375**, 511.
Senecio abrotanifolius L. 112, 166, 178, 179, 257, 267, **449**.
—— alpinus (L.) Scop. 138.
—— carniolicus Willd. 134, 154, 160, 165, 172, 173, 174, 207, 212, 216, 220, 223, 224, 261, 270, 286, **449**, 520.
Senecio Doronicum L. 103, 104, 110, 112, 125, 136, 177, 178, 179, 199, 200, 209, 213, 214, 234, 257, 267, **448**, 509, 511, 516, 520.
—— Fuchsii Gmelin 110, 136, 138, 210, 261, **449**.
—— Jacquinianus Rchb. = S. nemorensis L.
—— nebrodensis DC. = S. rupester W. et K.
—— nemorensis L. 138. 259. 295, **448**.
—— rupester W. et K. 234, 260, 295, **449**.
—— saracenius L. = S. Fuchsii Gmel.
—— spathulifolius (Gmel.) DC. 260, **449**.
—— viscosus L. 104, 211, 261, **449**.
—— vulgaris L. 234, 256, **449**.
Septoria semilunaris Johs. **520**.
—— Epilobii Wstd. **520**.
Serratula rhapontica DC. = Centaurea Rhaponticum L.
Sesleria coerulea (L.) Ard. 111, 123, 131, 134, 150, 158, 176, 177, **178**, 179, 180, 182, 186, 189, 199, 200, 201, 203, 227, 268, **314**.
—— coerulea (L.) Ard. var. uliginosa Čelak. 182, 186, 189, **314**.
—— disticha (Wulfen) Pers. 132, 159, 170, 172, 173, 174, 202, 207, 212, 213, 216, 221, 222, 224, 256, 270, 285, **314**.
Seslerietum coeruleae 95, 123, **178**, 272, 281.
Sherardia arvensis L. 233, 263, **433**.
Sibbaldia procumbens L. 151, 152, 153, 154, 155, 157, 158, 160, 172, 175, 201, 223, 224, 230, 251, 252, 261, 270, 286, 342, **384**.
Siedelungen 271, 275.
Sieglingia decumbens (L.) Bernh. 295.
Sieversia montana (L.) Sprengel 111, 112, 117, 122, 136, 158, 159, 160, 161, 165, 168, 178, 179, 214, 223, 224, 230, 256, 269, 286, **384**.
—— reptans (L.) Sprengel 127, 128, 202, 203, 207, 208, 212, 214, 215, 216, 217, 220, 223, 224, 261, 270, 286, **384**.
Silene acaulis L. 153, 158, 174, 199, 201, 220, 224, 228, 253, 268, **350**.
—— acaulis L. ssp. norica Vierh. = S. exscapa All.
—— alpina Lam. = S. vulgaris (Mönch Garcke ssp. alpina (Lam.).

Silene cucubalus Wibel = S. vulgaris (Mönch) Garcke.
—— cucubalus Wibel var. alpina (Thom.) Koch = S. vulgaris (Mönch) Garcke ssp. alpina Lam.
—— discolor Retz. = S. nutans L.
—— exscapa All. 159. 170. 173. 174. 179. 201, 202, 207, 217, 220, 222, 224, 270, 285, 286, 288, **350**.
—— inflata Sm. = S. vulgaris (Mönch) Garcke.
—— nutans L. 102, 103, 136, 164, 170, 198, 200, 210, 219, 228, 264, **350**, 505, 507.
—— rupestris L. 102, 103, 106, 112, 117, 122, 125, 127, 128, 161, 162, 165, 167, 168, 177, 181, 197, 198, 199, 201, 210, 219, 224, 228, 266, **350**.
—— Saxifraga L. 296.
—— venosa (Gilib.) Aschers. = S. vulgaris (Mönch.) Garcke.
—— vulgaris (Mönch) Garcke 102, 103, 109, 112, 118, 125, 128, 130, 136, 144, 170, 178, 179, 180, 181, 200, 209, 213, 219, 228, 255, 266, 292, **350**.
—— vulgaris (Mönch) Garcke ssp. alpina (Lam.) Thom. 179, 213, 266, 292, **350**.
Sinapis arvensis L. = Brassica arvensis (L.) Scheele.
Sisymbrium Sophia L. 229, 253, **366**.
—— Thalianum Gaud. = Stenophragma Thalianum (L.) Cel.
Smilacina bifolia Desf. = Majanthemum bifolium (L.) F. W. Schmidt.
Solanum tuberosum L. 140, 232, 254, **424**, 562.
Soldanella alpina L. 166, 170, 180, 214, 254, 268, **414**, 562.
—— pusilla Baumg. 151, 152, 153, 156, 157, 159, 191, 217, 258, 268, **415**, 520.
Solidago Virga-aurea L. 103, 104, 105, 107, 109, 110, 111, 112, 118, 120, 121, 124, 125, 128, 134, 136, 166, 170, 178, 179, 198, 199, 201, 209, 215, 224, 233, 268, **441**, 507, 516, 520.
Solorina crocea (L.) Ach. **500**.
—— saccata (L.) Ach. **500**.
Sonnenbedeckung **61—65**, 70.
Sonnenfinsternis 56, 69.
Sonnenhöhe 46 53, **61—65**, 69.
Sonnenscheindauer **20**.
Sonnenstrahlung 10, **16**.
Sonchus arvensis L. **454**.
—— asper (L.) Garsault. **454**.
Sorbus Aria (L.) Crantz 296.
—— aucuparia L. 102, 105, 110, 120, 124, 129, 136, 211, 219, 261, **380**, 510, 562.
—— Chamaemespilus (L.) Crantz 109, 110, 258, 294, **380**, 562.
Sordaria gigaspora Fuck. **513**.
Spalierstrauchformation 94, 113, **130—135**, Abb. 26, Abb. 27, 272.
Sparganietum 95, **192**, 247.
Sparganium affine Schnitzl. **192**, 262, 293, 294, **307**.
—— natans L. pro parte = S. affine Schnitzl.
Spathularia clavata (Schaeff.) Rehm. **519**.
Spergula arvensis L. 229, 262, **358**.
—— rubra Presl. = Spergularia campestris (All.) Aschers.
—— saginoides L. = Sagina saginoides (L.) Dalla Torre.
Spergularia campestris (All.) Ascherson 229, 259, **358**.
Sphacelotheca borealis (Clint.) Schellenberg **505**.
—— Polygoni vivipari Schellenberg **505**.
Sphaerocystis Schroeteri Chod. 524, 525, 526, 527, 531, 533, 535, 539, 540, 541, **543**.
Sphaerophorus fragilis (L.) Pers. **496**.
Sphaerozosma excavatum Ralfs 536, 539, 540, **544**.
Sphagna 182, 183, 184, 189.
Sphagnetum commune 95, **182**, Abb. 45.
—— piniferum 95, **183**, Abb. 44.
Sphagnum acutifolium (Dill.) **472**.
—— compactum DC. **472**.
—— cymbifolium (Dill.) **472**.
—— fuscum Klinggr. **472**.
—— Girgensohnii Limp. **472**.
—— squarrosum Pers. 241 **472**.
—— subsecundum (Nees) **472**.
—— teres Limpr. **472**.
—— Warnstorfii Russ. **472**.
Spinacia oleracea L. 228, 253, **349**, 562.
Spiraea Ulmaria L. = Filipendula Ulmaria (L.) Maxim.
Spirogyra communis (Hass.) Kg. 526, **544**.

Splachnum sphaericum (Linn. fil.) Sw. 240, **482**.

Spondylosium depressum Arch. 536, 539, 540, **544**.

Sporormia lagopina (Bres. pro varietate) **513**.

Stachys alpinus L. 296.

—— rectus L. 254, **423**.

Statice montana Miller 293.

Staudenläger 94, **137**, Abb. 30.

Staurastrum cuspidatum Bréb. 531, **544**.

—— laniatum Delp. 524, 525, **544**.

—— punctulatum Bréb. 524, 526, **544**.

—— teliferum Ralfs 526, **544**.

Stauroneis anceps Ehrb. 527, 532, 537, **545**.

Stazersee 75, 82, Abb. 45, 182, 186, 188, 189.

Stazerwald 107, 119, 121, 122, Abb. 15, 186.

Stellaria cerastioides L. = Cerastium cerastioides (L.) Britton.

—— ciliata Scop. = Moehringia ciliata (Scop.) Dalla Torre.

—— Friesiana Ser. = St. longifolia Mühlenb.

—— graminea L. 255, **353**.

—— longifolia Mühlenb. 253, 294, **353**.

—— media (L.) Vill. 138, 193, 229, 261, **352**, 562.

—— multicaulis Willd. = Cerastium cerastioides (L.) Britton.

—— nemorum L. 110, 136, 138, 193, 210, 259, **352**.

—— rupestris Scop. = Minuartia rupestris (Scop.) Schinz et Thell.

—— uliginosa Murray 258, **353**.

Stenophragma Thalianum (L.) Čelak. 257, **370**.

Stereocaulon 153.

—— alpinum Laur. **498**.

—— tomentosum E. Fr. 219.

Stereodon cupressiformis (L.) Brid. 239, **491**.

—— dolomiticus (Mild.) 249, **491**.

—— fastigiatus Brid. 246, **491**.

—— hamulosus (Br. eur.) Lindb. **491**.

—— pallescens (Hedw.) Lindb. **490**.

—— revolutus (Milt.) 238, 246, 249, 250, **491**.

—— Vaucheri (Lesq.) Lindb. **491**.

Stigmatea Mespili Sorauer **513**.

—— Alni Fuck. **513**.

Stipa pennata L. 103, 197, 257, **309**.

Strauchgürtel 108, 244, 251, 280.

Streptopus amplexifolius (L.) Lam et DC. 296.

Stretta, Alp, Piz 140, Abb. 38, 172, 190, 206, 221.

Strickeria ignavis (De Not.) Wt. **513**.

Stufe 96, 245.

Subalpine Felsflur 95, **197**, Abb. 51.

—— Geröllflur 95, **209**.

—— Stufe 250, **273**.

Subfossile Arvennüsse 116.

Submerse Bestände siehe Limnäen.

Subnival-nival siehe Nival.

Subnivale Stufe 251, **282**.

Succession 96, 101.

Sumpffluren 95, **181**-**188**, Abb. 44—45.

Sumpfwiese 95, **184**, Abb. 4.

Surirella bifrons Ktz. 536, **545**.

—— linearis O. M. 524, **545**.

—— splendida Kg. 526, 528, 529, 532, 533, 534, 535, **545**.

Surlej, Piz 206, 221.

Surovèl, Alp 139.

Süßwasservegetation 95, **188**—**195**, Abb. 45 bis 46.

Synchytrium aureum Schröt. **505**.

Synedra berolinensis 534.

—— filiformis 534.

—— nana Meister 524, 527, 532, 533, 534, **544**.

—— Schroeteri Meister **544**.

—— Ulna Grun. 524, 526, 527, 528, 529, 532, 533, 540, 541, **544**.

Synökologie 86.

Synura uvella Ehb. 525, **545**.

Tabellaria fenestrata Ktz. 528, 530, 532, 533, 537, 540, 541, **544**.

—— flocculosa Ktz. 524, 525, 526, 527, 528, 530, 532, 533, 535, 540, 541, **544**.

Tal- und Seebildung **79**.

Taraxacum officinale Weber 107, 135, 137, 138, 139, 165, 166, 220, **454**, 510, 562.

—— officinale Weber ssp. alpinum (Hoppe) Koch 151, 152, 153, 155, 156, 157, 158, 160, 161, 175, 187, 208, 214, 225, 269, 286, 288, **454**.

—— officinale Weber ssp. ceratophorum (Ledeb.) Schinz et Thell. 288, **454**.

—— officinale Weber ssp. fontanum (Handel-Mazz.) Schinz et Thell. **454**.

Taraxacum officinale Weber ssp. laevigatum (Willd.) Schinz et Keller **454**.
—— officinale Weber ssp. Pacheri (Schultz-Bip.) Schinz et Thell. 269, 288, **454**.
—— officinale Weber ssp. paludosum (Scop.) Crep. **454**.
—— officinale Weber ssp. vulgare (Lam.) Schinz et Keller 103, 145, 148, 162, 211, 234, **454**.
Tayloria acuminata (Schleich.) Hornsch. 240, **481**.
—— Froelichiana (Hedw.) Mitt. 238, **481**.
—— Hornschuchii Grev. et W.-Arn. 245.
—— lingulata (Dicks.) Lindb. 242, 248, **482**.
—— Rudolphiana (Hornsch.) Br. eur. 245.
—— splachnoides (Schleich.) Hook. 240, **481**.
Teichformationen 95, **188—194**, Titelbild, Abb. 45—46.
Tektonik **78**.
Temperaturen der Luft **10**, 37, 39, 42.
—— in der Sonne **16**.
—— des Bodens **35**.
—— des Wassers 43, 528, 531.
Tetmemorus granulatus Ralfs 528, **544**.
Tetracyclus Braunii Grun. 533, **544**.
Tetraplodon angustatus (Linn. fil., Sw.) Br. eur. 244, **482**.
—— bryoides (Zoeg.) Lindb. 244, **482**.
—— mnioides Br. eur. = T. bryoides (Zoeg.) Lindb.
—— urceolatus Br. eur. 245.
Teucrium montanum L. **422**.
Thalictrum aquilegifolium L. 110, 136, 198, 210, 265, **363**.
—— foetidum L. 261, **363**.
—— minus L. 102, 104, 179, 210, 264, **363**, 510.
Thamnolia vermicularis (Sw.) Ach. **503**.
Thesium alpinum L. 102, 112, 124, 130, 136, 149, 164, 170, 179, 198, 200, 210, 224, 267, **346**.
—— pratense Ehrh. 258, 294, **346**.
Thlaspi alpestre L. 144, 210, 229, 260, **365**, 510.
—— arvense L. 229, 257, **365**.
Thymus Serpyllum L. 103, 104, 112, 135, 147, 149, 161, 162, 166, 170, 176, 177, 179, 181, 198, 199, 200, 201, 209, 214, 218, 219, 232, 268, 287, **428**, 562.
Timmia austriaca Hedw. 241, **486**.
—— bavarica Hessl. **486**.
Tinea copiosella v. Heyd. 105.
Tofieldia alpina Hoppe et Sternb. = T. palustris Huds.
—— borealis Wahlb. = T. palustris Huds.
—— calyculata (L.) Wahlenb. 112, 185, 263, **335**.
—— palustris Hudson 186, 255, 265, 292, **336**.
Toninia coeruleonigricans (Lightf.) Th. Fr. **497**.
Torta, Val 116, 127, 159, 167, 181.
Torfmoore 79, 81, 116, 182, 184, 185, 189, 242.
Tortella fragilis (Drumm.) Limpr. 250, **476**.
—— inclinata (Hedw. fil.) Limpr. **476**.
—— tortuosa (L.) Limpr. 246, **476**.
Tortula aciphylla Br. eur. = T. norvegica (Web. fil.) Wahlenb.
—— montana Br. eur. **478**.
—— mucronifolia Schwgr. 249, **477**.
—— norvegica (Web. fil.) Wahlenb. **478**.
—— obtusifolia Schleich. **477**.
—— ruralis (L.) Ehrh. 250, **478**.
—— subulata (L.) Hedw. 242, **477**.
Tozzia alpina L. 264, 296. **427**.
Tragopogon pratensis L. 148, 234, **453**, 509, 562.
—— pratensis L. orientalis (L.) 103, 104, 145, 211, 262, **453**.
Trematodon ambiguus (Hedw.) Hornsch. **472**.
—— brevicollis Hornsch. 245.
Trias **72**.
Trichodon cylindricus (Hedw.) Schimp. 242, **472**.
Tricholaena jonides (Bull.) Fr. **512**.
Trichoon Phragmites (L.) Schinz et Thell. = Phragmites communis Trin.
Trichophoretum atrichi 95, **185**.
—— caespitosi 95, **184**, Abb. 4, 275.
Trichophorum alpinum (L.) Pers. 182, 185, 186, 189, 260, 292, **324**.
—— atrichum Palla **185**, 186, 262, 292, **324**.
—— caespitosum (L.) Hartm. 109, 182, 183, **184**, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 263, **324**.
Trientalis europaea L. 257, **415**.
Trifolietum alpini 94, 99, 123, 125, Abb. 13, 163, **166**, Abb. 39, 272, 273, 275, 281.

Trifolietum repentis 95, 99, Abb. 13, Abb. 33, **161**, 272, 274.
—— Thalii 94, **160**, 272.
Trifolium agrarium L. 254, **391**.
—— alpestre L. 296.
—— alpinum L. 102, 107, 122, 145, 147, 150, 154, 165, **166**, 168, 181, 211, 254, 267, **390**, 562.
—— aureum Poll. = T. agrarium L.
—— badium Schreber 118, 145, 149, 154, 161, 166, 176, 180, 186, 190, 214, 218, 219, 231, 266, **391**.
—— caespitosum Reyn. = T. Thalii Vill.
—— campestre Schreb. = T. procumbens L.
—— hybridum L. ssp. elegans (Savi) A. et G. 254, **391**.
—— medium L. **390**.
—— montanum L. 104, 149, 166, 258, **390**.
—— pallescens Schreber 154, 166, 210, 212, 218, 220, 231, 256, 266, **391**.
—— pratense L. 166, 170, 190, 210, 219, 231, 266, **390**, 506.
—— pratense L. var. nivale Sieber 102, 104, 123, 136, 145, 147, 148, 154, 161, 162, 165, 166, 170, 176, 178, 180, 211, 214, **390**, 516.
—— procumbens L. 231, 254, **391**.
—— repens L. 102, 139, 140, 145, 148, **161**, 162, 166, 170, 211, 218, 231, 264, 274, **391**, 406.
—— rubens L. 257, **389**.
—— strepens Crantz = T. agrarium L.
—— Thalii Vill. 116, 158, **160**, 180, 214, 219, 231, 256, 266, **390**.
Triglochin palustris L. 188, 190, 260, **308**.
Trigonella coerulea (L.) Ser. 231, **389**.
Triphragmium echinatum Lév. **510**.
Trisetetum flavescentis 94, 144, 145, **147**, Abb. 32—33, 274.
Trisetum distichophyllum (Vill.) Pal. 204, 213, 259, 267, **313**.
—— flavescens (L.) Pal. 143, 144, 146, **147**, 148, 259, 274, **313**, 351.
—— spicatum (L.) Richter 203, 252, 264, 269, 285, **312**.
—— subspicatum (L.) Beauv. = T. spicatum (L.) Richter.
Triticum aestivum L. 227, 253, **323**.
—— vulgare Vill. = T. aestivum L.
Trollius europaeus L. 104, 110, 136, 143, 147, 149, 150, 181, 210, 214, 229, 266, **359**, 507, 562.
Trockenwiese 95, **161—181**, Abb. 38—43, 272.
Trovat, Piz Abb. 6—9, 155, 206, 221.
Tschierva 6, Abb. 20, Abb. 28—29, 160, Abb. 56, 222, 278, 294.
Tschüffer, Piz 127, 167, Abb. 43, 206, 214, 222.
Turritis glabra L. 103, 257, **370**.
Tussilago Farfara L. 211, 218, 234, 266, **447**, 510, 562.
Typhula variabilis Riess. **511**.

Überdauerungstheorie 292, 293.
Übergangsmoor 184.
Übersicht über die Höhenstufen 271, 272.
Übersicht über die Pflanzengesellschaften **94—95**, 272.
Ufergebüsche 95, **194**, Abb. 50.
Uromyces Alchimillae (Pers.) Wt. **506**.
—— Anthyllidis (Grév.) Schröt. **506**, 520.
—— Cacaliae (DC.) Ung. **507**.
—— Hedysari obscuri (DC.) Wt. **506**.
—— lapponicus Lagerh. **506**.
—— minor Schröt. **506**.
—— Phyteumatum (DC.) Ung. **507**.
—— Primulae Fuck. **506**.
—— Primulae integrifoliae (DC.) Lév. **507**.
—— scutellatus (Schrank.) Lév. **506**.
—— Silenes (Schlechtd.) Fuck. **507**.
—— Solidaginis (Sommf.) Niessl. **507**.
—— Veratri (DC.) Wt. **506**.
Urocystis Agropyri (Preuss.) Schröt. **506**.
—— Junci Lagerh. **506**.
—— sorosporioides Kcke. **506**.
Urtica dioeca L. 103, 136, 138, 140, 210, 228, 262, **346**, 520, 562.
—— urens L. 138, 228, 256, **346**, 562.
Usnea barbata Fr. 105.
—— dasypoga (Ach.) Ugl. **503**.
—— hirta (L.) Hoffm. **503**.
Ustilago bistortarum (DC.) Kcke. **505**.
—— marginalis (Rabh.) Lév. **505**.
—— violacea (Pers.) Tul. **505**.
Utricularia minor L. 254, **432**.

Vaccaria parviflora Mönch. = V. pyramidata Medik.
—— pyramidata Medikus 228, 253, **351**.

Vaccinietum Myrtilli 94, 101, 105, 111, 114, 117, **118**, Abb. 16, Abb. 23, 130, 131, 272, 274.

—— uliginosi 94, 114, 117, 125, 126, 131, **133**, Abb. 27, 272, 274, 281.

—— Vitis idaeae 94, 102, 107, **119**, 130, Abb. 18, 274.

Vaccinium Myrtillus L. 102, 105, 106, 107, 108, 109, 111, 112, 117, **118**, 120, 121, 123, 125, 128, 131, 132, 134, 166, 170, 183, 209, 232, 267, 287, 345, **411**, 511, 563.

—— oxycoccus L. = Oxycoccus quadripetalus Gilib.

—— uliginosum L. 103, 106, 107, 110, 112, 117, 120, 121, 122, 125, 128, 130, 132, **133**, 134, 170, 173, 175, 182, 183, 184, 190, 201, 217, 223, 224, 232, 270, 274, 286, 287, **411**, 511, 515, 518, 563.

—— Vitis idaea L. 102, 103, 105, 106, 107, 109, 110, 111, 112, 117, **119**, 120, 121, 122, 124, 128, 134, 181, 182, 183, 200, 210, 215, 224, 267, 274, 287, **410**, 511, 562.

Vadret, Piz 159, 221.

Val d'Arlas 74.

Valeriana excelsa Poiret **436**.

—— montana L. 200, 210, 211, 214, 266, **436**.

—— officinalis L. 103, 110, 156, 209, 264, **435**, 563.

—— sambucifolia Mik. = V. excelsa Poiret.

—— supina L. **436**.

—— tripteris L. 103, 104, 112, 200, 210, 215, 263, **436**, 516.

Varietum siehe Festucetum variae.

Vegetationsperiode 15, 43, 60, 69.

Vegetationstypus, Definition des 96.

Venturia atramentaria Cooke **515**.

—— atriseda Rehm. **515**.

—— Braunii Volkart nov. sp. **515**.

—— chlorospora (Ces.) Karst. 513, **514**.

—— Dickei B. et Br. **515**.

—— longisetosa Volkart nov. sp. 513, **514**.

—— Lonicerae (Fuck.) Sacc. **515**.

Veratrum album L. var. Lobelianum Bernh. 103, 109, 118, 125, 136, 138, 147, 170, 190, 194, 198, 210, 264, **336**, 563.

Verbascum crassifolium Lam. et DC. 198, 210, 260, **424**.

—— Lychnites L. 232, **424**, 563.

—— montanum Schrad. = V. crassifolium Lam. et DC.

Verdunstung **28**.

Verhältnis des diffusen zum direkten Licht 47, 49, 58, 59, **63**, 69.

Verlandungsbestände 95, **188—191**, Titelbild, Abb. 45—46, 272.

Veronica alpina L. 152, 153, 155, 156, 157, 158, 160, 161, 166, 170, 208, 215, 216, 217, 220, 223, 224, 232, 270, 286, 342, **426**.

—— agrestis L. **427**.

—— agrestis L. z. T. = V. polita Fries.

—— aphylla L. 214, 261, 268, **425**.

—— arvensis L. 145, 146.

—— Beccabunga L. 193, 264, **425**.

—— bellidioides L. 103, 122, 125, 134, 150, 154, 159, 165, 168, 173, 175, 180, 223, 224, 270, 286, **426**, 516, 520, 563.

—— Chamaedrys L. 103, 104, 137, 145, 210, 232, 261, **425**.

—— cristata Bernh. = V. spicata L.

—— didyma Ten. = V. polita Fries.

—— fruticans Jacq. 103, 104, 112, 149, 161, 162, 166, 170, 176, 177, 178, 179, 199, 211, 215, 232, 266, **426**.

—— hybrida L. = V. spicata L.

—— latifolia L. em. Scop. **425**.

—— nitens Host. = V. spicata L.

—— officinalis L. 103, 107, 125, 163, 232, 260, **425**.

—— orchidea Crantz = V. spicata L.

—— polita Fries 232, 258, **427**.

—— saxatilis Scop. = V. fruticans Jacq.

—— serpyllifolia L. 139, 147, 149, 232, 264, **426**.

—— spicata L. 166, 198, 211, 258, **425**.

—— squamosa Presl. = V. spicata L.

—— urticifolia Jacq. = V. latifolia L. em. Scop.

—— Teucrium L. **425**.

—— verna L. 256, 295, **427**.

Verrucano **72**.

Vicia angustifolia (L.) Reichard 231, 254, **395**.

—— Cracca L. 107, 145, 146, 219, 260, 294, **395**, 563.

Vicia Cracca L. ssp. tenuifolia (Roth) Gaudin 107, 210, 260, 294, **395**.
—— Cracca L. ssp. vulgaris Gaudin 145, 146, 210, **395**.
—— Faba L. **395**.
—— hirsuta (L.) S. F. Gray 231, 256, **395**.
—— sativa L. 231, 256, **395**.
—— sepium L. 211, 261, **395**.
—— tetrasperma (L.) Mönch 231, 256, **395**.
Viola ambigua Koch = V. Thomasiana Perr. Song.
—— arenaria DC. = V. rupestris Schmidt.
—— biflora L. 105, 109, 110, 112, 125, 166, 211, 224, 231, 266, **402**, 505, 508.
—— calcarata L. 118, 143, 170, 203, 256, 268, 292, **402**.
—— canina L. em. Rchb. 211, 262, **402**.
—— collina Besser **401**.
—— hirta L. **401**.
—— mirabilis L. **401**.
—— palustris L. 182, 188, 190, 191, 219, 262, **401**.
—— pinnata L. 214, 262, 292, **401**.
—— Riviniana Rchb. **402**.
—— rupestris Schmidt 200, 210, 215, 231, 264, **401**, 563.
—— saxatilis Schmidt = V. tricolor L. ssp. alpestris DC.
—— silvestris Rchb. 296.
—— Thomasiana Perr. et Song. 104, 211, 261, **401**.
—— tricolor L. ssp. alpestris DC. 142, 143, 145, 231, 252, 256, **402**, 563.
Viridi-Alnetum suffruticosum 94, **108**, Abb. 19—20.
Viscaria alpina (L.) Don. 265, **349**.
Voitia nivalis Hornsch. 245.
Vorderlicht **66**, 70.

Wald, ehemaliger, auf dem Pass 116, 248, 279.
Waldbestände der Gemeinden 97.
Wälder **96—108**.
Waldgrenze 113, 271, 276.
Wasservegetation 95, **194**.
Webera 153.
Weinfuhren Abb. 2, 2.
Weisia crispata (Br. Germ.) Jur. 249, **476**.
—— Wimmeriana (Sendtn.) Br. eur. 249, **476**.
Wiesen 94, 124, **140—181**, Abb. 13—14, Abb. 32—43.
Wiesengürtel siehe Alpine Stufe.
Willemetia hieracioides Monn. = W. stipitata (Jacq.) Cass.
—— aspargioides Less. = W. stipitata (Jacq.) Cass.
—— stipitata (Jacq.) Cass. 256, 292, **453**, 509.
Wind 27, 29, 32, 33.
Woodsia hyperborea R. Br. = W. ilvensis Bab.
—— ilvensis Bab. ssp. alpina Gray 197, 199, 263, **301**.

Xanthidium antilopaeum (Bréb.) Kg. 524, 525, 526, 527, 533, 539, 540, **544**.
Xanthoria lychnea (Ach.) Fr. **504**.
Xylographa parallela (Ach.) Fr. **519**.

Zieria julacea 241.
Zollikoferia hieracioides Nees = Willemetia stipitata (Jacq.) Cass.
Zwergstrauchformation 94, 101, 106, 109, 111, **113—130**, Abb. 22—25, 196, 272, 273.
Zygnema spec. 524, 526, 529, 530, **544**.

Berichtigungen.

S. 228 streiche *Chenopodium rubrum* und füge seine Standorte bei *Chenopodium virgatum* ein.
S. 249 8. Zeile *Weisia crispata* statt *crispula.*
S. 254 *Sedum Telephium* r 1730 statt 1780 und füge ein: *Sedum spurium* 1780.
S. 408 füge ein: *Daucus Carota* L. — Schutt am Inn bei Samaden.

Tafelverzeichnis.

Bunte Tafel: Herbstfärbung auf dem Berninahospiz. Zusammengestellt und gemalt von L. Schröter nach Material, das am 30. September 1905 am Lago Nero 2220 m und am Munt Pers 2200 m gesammelt wurde.

Tafel I. Abb. 1. Berninastraße bei 2280 m am 29. Mai 1905. Die Post zwischen Schneemauern.

Tafel II. Abb. 2. Berninahospiz im Winter um Mittagszeit (9. Dez. 1906). An schönen Tagen fahren 30—40 Schlitten mit Veltlinerwein über den Paß. Die drei leeren Personenschlitten nebst Packschlitten gehören zur eidg. Post.

Abb. 3. Lago Crocetta beim Berninahospiz (2. Sept. 1905). Eine Herde Bergamaskerschafe, die den Sommer auf gepachteter Weide in Graubünden zugebracht hat, zieht heimwärts.

Tafel III. Abb. 4. Blick vom Berninahospiz gegen NW (9. Okt. 1905). Um den Lago Nero und weiter abwärts ausgedehnte Bestände von Trichophoretum caespitosi.

Tafel IV. Abb. 5. Blick vom Berninahospiz gegen SW (9. Okt. 1905). Hinter dem Lago Bianco das Cambrenadelta mit viel *Sieversia reptans* und *Papaver aurantiacum*, die Rundhöckerlandschaft daneben bewachsen mit Loiseleurietum procumbentis und Vaccinietum uliginosi.

Tafel V. Abb. 6. Ausapern im Frühling. Blick von der Berninastraße bei 2220 m gegen SW. am 2. Juni 1905.

Abb. 7. Dasselbe am 8. Juni 1905.

Tafel VI. Abb. 8. Dasselbe (von der Straße bei 2280 m aus) am 22. Juni 1905.

Abb. 9. Dasselbe (von der Straße bei 2220 m aus) am 2. Juli 1905.

Tafel VII. Abb. 10. Gletschertisch auf dem Morteratschgletscher bei 2250 m (28. Juli 1910) (Personen: Verf.).

Abb. 11. Rundhöckerlandschaft auf Giuf, SE. vom Lago Bianco (8. Aug. 1905) (Pers.: Dr. Woodhead, Dr. Blösch).

Tafel VIII. Abb. 12. Alte Stirnmoräne quer durch das Berninatal laufend.

Tafel IX. Abb. 13. Reiner Lärchwald im Rosegtal bei 1860 m. Der Unterwuchs gehört zu den Wiesen-Assoziationen Trifolietum repentis und Trifolietum alpini.

Tafel X. Abb. 14. Lärchwald im Rosegtal bei 1840 m. Unterwuchs Trifolietum alpini. (Pers. Dr. C. E. Moss und Frau.)

Tafel XI. Abb. 15. Im Wald von Pontresina gegen Staz. Die alten Bäume sind Lärchen, der Jungwuchs besteht aus lauter Arven (25. Aug. 1910).

Tafel XII. Abb. 16. Walzenarvenwald, Crasta da Staz 2000 m. Unterwuchs Vaccinietum Myrtilli. (Pers.: Verf.)

Tafel XIII. Abb. 17. Felsenarvenwald im hintern Rosegtal am Alp-Ota-Weg bei 2150 m.

Tafel XIV. Abb. 18. Wald von *Pinus silvestris* var. *engadinensis*. Die Baumwipfel spitz, nicht nur bei den jungen Exemplaren (Mitte und Seite des Bildes), sondern auch bei den alten. Dahinter Unterwuchs von Vaccinietum Vitis idaeae. Im Vordergrund eine Sumpfwiese der Hydronardetum-Assoziation.

Tafel XV. Abb. 19. Ausgedehntes Alpenerlengebüsch auf der Blais dellas Föglias im Rosegtal.

Tafel XVI. Abb. 20. Alnetum viridis am Tschiervaweg 2140 m. Unterwuchs Calamagrostidetum villosae nebst *Adenostyles tomentosa hybrida* und *Veratrum album Lobelianum*.

Abb. 21. Legföhrengebüsch am Südwesthang des Piz Albris. (Pers.: Verf.)

Tafel XVII. Abb. 22. Rhodoretum ferruginei im Wald ob den Berninahäusern.

Abb. 23. Vaccinietum Myrtilli im Wald ob den Berninahäusern.

Tafel XVIII. Abb. 24. Calamagrostidetum villosae im Wald beim Languardfall.

Abb. 25. Arctostaphyletum Uvae ursi am Albrishang ob Montebello bei 2060 m.

Tafel XIX. Abb. 26. Detailbild aus einem Loiseleurietum procumbentis oberhalb Berninahäuser 2100 m.

Abb. 27. Vaccinietum uliginosi im Muragltal bei 2370 m, Nordhang; zwischen den kurzen aufrechten Zweigen von *Vaccinium uliginosum* sieht man *Loiseleuria procumbens*, die steifen Blätter von *Luzula lutea* u. a. m.

Tafel XX. Abb. 28. Karflur am Tschiervaweg bei 2090 m. Dominierend *Peucedanum Ostruthium*, beigesellt *Adenostyles tomentosa*, *Lonicera coerulea*, *Rubus idaeus*.

Abb. 29. Karflur im Rosegtal bei Margum Misaun bei 2255 m. *Adenostyles* dominiert, *Aconitum*, *Cirsium spinosissimum* etc.

Tafel XXI. Abb. 30. Staudenläger bei der Alp Misaun 2005 m.

Abb. 31. Detailbild aus einem Rasenläger im Muragltal bei 2380 m. *Cerastium cerastioides* in voller Blüte.

Tafel XXII. Abb. 32. Fettwiese in »Muragl« bei 1750 m. Vorherrschend *Trisetum flavescens* und *Polygonum Bistorta* (22. Juli 1910).

Abb. 33. Pontresinertal von Samaden aus gesehen. Die große Ebene, Champagna, besteht zum größten Teil aus Fettmatten, zum kleineren aus Weide vom Typus des Trifolietum repentis.

Tafel XXIII. Abb. 34. Schneetälchen auf Pastura di Lagalb. Polytrichetum. *Arenaria biflora* spinnt darüber hin (von oben gesehen).

Abb. 35. Schneetälchen auf Pastura di Lagalb. Salicetum herbaceae (von oben gesehen).

Tafel XXIV. Abb. 36. Schneetälchen auf Pastura di Lagalb. Alchemilletum pentaphylleae (von oben gesehen).

Abb. 37. Schneetälchen auf Kalk oberhalb Pastura di Lagalb bei 2550 m. Die großen Blätter sind *Salix reticulata* var. *sericea*, die kleinen rechts *Salix retusa* (von oben gesehen).

Tafel XXV. Abb. 38. Nardetum im Heutal, Weide der Alp Stretta bei 2450 m.

Abb. 39. Detailbild von *Trifolium alpinum* und *Nardus stricta* aus einem Trifolietum alpini im Heutal bei 2100 m.

Tafel XXVI. Abb. 40. Schwach westgeneigtes Curvuletum vor dem Diavolezzasee, 2579 m, der noch gefroren ist im kalten Sommer 1910 am 28. Juli.

Abb. 41. Curvuletum auf dem Schafberg um 2700 m.

Tafel XXVII. Abb. 42. Semperviretum am Schafberg bei 2300 m.

Abb. 43. Anthyllidetum Vulnerariae am Tschüffer im Heutal bei 2250 m. Soc.: *Anthyllis Vulneraria*, cop.: *Primula farinosa*, *Carex sempervirens* *Plantago alpina*.

Tafel XXVIII. Abb. 44. Hochmoor bei »Choma« 1800 m, bewachsen mit *Pinus montana erecta*. *Sphagnum*-Bülten und *Carex inflata*-Kolke. (Pers.: Dr. Blösch, E. Ganz.)

Tafel XXIX. Abb. 45. Stazersee 1813 m. Im Vordergrund Verlandung durch *Carex inflata*, Mittelgrund *Phragmites*, dahinter am Ufer *Menyanthes trifoliata* und wieder *Carex inflata*; die Ebene am Seeende besteht aus Hochmoor.

Tafel XXX. Abb. 46. Verlandung durch Eriophoretum Scheuchzeri auf Pastura di Lagalb bei 2410 m (3. Aug. 1905). (Pers.: Prof. Dr. C. Schröter, Dr. Woodhead, Dr. Staub.)

Abb. 47. Quellflur im Plaun God. Soc.: *Cardamine amara*, cop.: *Caltha palustris*, *Deschampsia caespitosa*, sp.: *Stellaria uliginosa*, *Myosotis*, *Equisetum*.

Tafel XXXI. Abb. 48. Nebenwasser des Inn in der Champagna, 1700 m. Verlandung durch *Carex inflata*, im Wasser flutend *Catabrosa aquatica*. Die weißen Punkte im Wasser sind Blüten von *Ranunculus flaccidus* (Pers.: Verf.).

Abb. 49. Detail aus obigem Bild. Ein Stock von *Ranunculus flaccidus*. Die stark weißen Blüten tauchen aus dem Wasser auf, die matter erscheinenden blühen unter Wasser (1. Aug. 1910).

Tafel XXXII. Abb. 50. Ufergebüsche, Salicetum mixtum, an den Nebenwassern des Inn in der Champagna. (Pers.: Verf., Dr. Blösch.)

Tafel XXXIII. Abb. 51. Kalkfelsen auf der Crasta da Staz in der subalpinen Stufe bei 2020 m. *Potentilla caulescens*.

Abb. 52. Blick vom Persgletscher gegen Süden. Nivale Felsflur. In der Mitte des Bildes der Felsen »Gemsfreiheit«, dessen Pflanzenliste bei den Gipfelfloren sich findet; zu oberst in der Fortezza, 3500 m (auf dem Bild, 28. Juli 1910, schneebedeckt) große Stöcke von *Ranunculus glacialis* und *Silene exscapa* (not. 16. Aug. 1909).

Tafel XXXIV. Abb. 53. See im Val Minor bei 2366 m. Alpine Geröllflur mit strichweiser Bewachsung. Im Vordergrund Curvuletum. (Pers.: Dr. Blösch.)

Abb. 54. Blick vom Languardgletscher auf den Piz Languard. Standort bei 2880 m. Subnival-nivale Geröllflur unbewachsen; Felsflur reich, siehe bei den Gipfelfloren. (Pers.: Verf.)

Tafel XXXV. Abb. 55. Im Vordergrund die Gletscherinsel Isla Persa (reiche Pflanzenliste); Blick über den Absturz des Persgletschers; kürzeste Distanz vom »Festland«.

Abb. 56. Alluvialboden im Rosegtal bei 2000 m. In der Mitte des Bildes Tschiervagletscher mit starker rechter Seitenmoräne, Kopf der Mittelmoräne, Streifen der linken Seitenmoräne sichtbar entlang der Gletscherinsel Aguagliouls.

Tafel XXXVI. Abb. 57. Alluvialflur auf dem Cambrenadelta. *Papaver aurantiacum* in voller Blüte am 8. Aug. 1905. (Pers.: Dr. Blösch.)

Abb. 58. Alluvialflur auf dem Cambrenadelta. Vorherrschend *Sieversia reptans* in Frucht (8. Aug. 1905), im Vordergrund *Achillea nana* u. a. m. (Pers.: Prof. Dr. C. Schröter, Dr. Woodhead, Dr. Blösch.)

Textfiguren.

Fig. 1. Monatsmittel und Maxima der Differenzen zwischen Sonnen- und Schattentemperaturen. Juni 1905 bis Aug. 1906 (nach der Tabelle S. 17).

Fig. 2. Monatssummen der Sonnenscheindauer in Stunden von Berninahospiz, St. Moritz, Säntis und Zürich und das Verhältnis der wirklichen zur geographisch möglichen Sonnenscheindauer dieser Stationen in Prozenten (nach der Tabelle S. 22).

Fig. 3. Jahresgang der Luft- und der Bodentemperaturen in verschiedenen Tiefen (Berninahospiz in 30 cm, 60 cm, 90 cm, 120 cm; Silsmaria in 5 cm, 30 cm, 60 cm, 120 cm Tiefe) (nach der Tabelle S. 39).

Fig. 4. Gang der Luft- und der Bodentemperaturen in verschiedenen Tiefen im Monat August 1905 auf dem Berninahospiz (nach der Tabelle S. 40).
Fig. 5. Monatsmittel der Mittagsbeobachtungen des Gesamtlichtes aus allen Tagen.
Fig. 6. Monatsmittel der Mittagsintensitäten des Gesamtlichtes bei Sonnenschein.
Fig. 7. Monatsmittel der Mittagsintensitäten des direkten Lichtes bei Sonnenschein.
Fig. 8. Monatsmittel der Mittagsintensitäten des diffusen Lichtes bei Sonnenschein und Verhältnis des direkten zum diffusen Licht ($I_d = 100$ gesetzt).
Fig. 9. Monatsmittel der Mittagsintensitäten des gesamten, direkten und diffusen Lichtes aus allen Tagen.
Fig. 10. Tageslichtkurven von zwei sonnigen und zwei bedeckten Tagen.
Fig. 11. Tageslichtkurve eines ungleichmäßig bedeckten Tages.
Fig. 12. Tageslichtkurven eines »normalen« sonnigen Tages und eines Tages mit Sonnenfinsternis.
Fig. 13. Tageskurven des Oberlichtes O und des Vorderlichtes der vier Himmelsrichtungen N, E, S, W eines Wintertages.
Fig. 14. Tageskurven des gesamten und des diffusen Lichtes vom Oberlicht O und vom Vorderlicht der vier Himmelsrichtungen N, E, S, W eines Tages von hohem Sonnenstand.
Fig. 15. *Puccinia Ruebelii* Volkart nov. spec. Teleutosporen 400 : 1.
Fig. 16. *Venturia longisetosa* Volkart nov. spec. Perithecium 250 : 1, Schläuche und Sporen 450 : 1.
Fig. 17. *Venturia Braunii* Volkart nov. spec. Gruppe von Perithecien 200 : 1, Schlauch und Sporen 450 : 1.
Fig. 18. *Pyrenospora pileata* Volkart nov. spec. Perithecien, die Epidermis des Blattes abhebend und durchbrechend 45 : 1, Gruppe von Schläuchen und Perithecien 210 : 1, Schlauch und Sporen 450 : 1.
Fig. 19. *Gnomoniella Alnobetulae* Volkart nov. spec. Schläuche 500 : 1.
Fig. 20. *Phyllosticha interficiens* Volkart nov. spec. Gruppe von Pykniden 200 : 1.

Inhalt.

III. Teil.

Seite
Die Flora des Berninagebietes (Standortskatalog). 297
Achtes Kapitel: Die Gefäßpflanzen[1]. 297
- Kalk- und Kieselflora 297
- Erklärung der Abkürzungen. 298
  - Pteridophyta, Gefäßkryptogamen. 299
  - Phanerogamae, Blütenpflanzen. 304
    - Gymnospermae, Nacktsamige 304
    - Angiospermae, Bedecktsamige 307
      - Monocotyledoneae 307
      - Dicotyledoneae. 341
        - Choripetalae. 341
        - Sympetalae 408

---

[1] Verschiedener Umstände wegen mußte diese Umstellung in der gewöhnlichen Reihenfolge der Abteilungen eintreten.

Seite

Neuntes Kapitel: Bryophyta, Moose (von Dr. Th. Herzog) . . . 472

Zehntes Kapitel: Lichenes, Flechten (von Prof. Dr. G. Lindau). 493

Elftes Kapitel: Fungi, Pilze (von Dr. A. Volkart) 505

Zwölftes Kapitel: Plankton (von Dr. G. Huber) 522

Anhang 546

Verzeichnis der Namen der Karte und deren Bedeutung, zugleich zum Auffinden der gebrauchten Namen auf der Karte dienend 546

Verzeichnis romanischer Pflanzennamen 553

Literaturverzeichnis 563

Index der Pflanzenarten und Pflanzengesellschaften, sowie der Lokalitäten, von denen Pflanzenlisten gegeben werden und verschiedener anderer Stichworte 569

Berichtigungen 611

Tafelverzeichnis 612

Textfiguren 614

Bemerkung

Die Herren Mitarbeiter erhalten bei Abhandlungen, die honoriert werden, 20 Sonderdrucke, bei solchen, die nicht honoriert werden, 40 Sonderdrucke umsonst. Außer den Freiexemplaren werden auf besondern Wunsch Sonderdrucke in größerer Zahl hergestellt, für die der Verfasser Druck und Papier zu zahlen hat, und zwar:

		ℳ		ℳ
für 10	Expl. geh. in Umschlag für den Druckbogen	1.20,	für die einfarb. Taf. 8°	—.30.
» 20	» » » » » » »	2.40,	» » » » 8°	—.60.
» 30	» » » » » » »	3.60,	» » » » 8°	—.90.
» 40	» » » » » » »	4.80,	» » » » 8°	1.20.
» 50	» » » » » » »	6.—,	» » » » 8°	1.50.
» 60	» » » » » » »	7.20,	» » » » 8°	1.80.
» 70	» » » » » » »	8.40,	» » » » 8°	2.10.
» 80	» » » » » » »	9.60,	» » » » 8°	2.40.
» 90	» » » » » » »	10.80,	» » » » 8°	2.70.
» 100	» » » » » » »	12.—,	» » » » 8°	3.—.

Über 100 Sonderdrucke werden nur von Dissertationen bzw. von Habilitationsschriften hergestellt; eine Honorierung solcher Abhandlungen kann jedoch nicht erfolgen. Von Abhandlungen, die mehr als 3 Bogen Umfang haben, können mit Rücksicht darauf, daß so umfangreiche Arbeiten den Preis der Jahrbücher sehr erhöhen, **nur 3 Bogen honoriert** werden. Referate für den Literaturbericht werden mit ℳ 50.— für den Bogen honoriert. Die Auszahlung der Honorare erfolgt bei Originalarbeiten gleichzeitig mit der Versendung der Sonderdrucke nach Erscheinen des betr. Heftes, bei Referaten erst am Ende eines Bandes. — Alle Sendungen für die »Botanischen Jahrbücher« werden an den Herausgeber, Herrn Prof. Dr. Ad. Engler in Dahlem bei Berlin, Königin-Luise-Str. 6—8, erbeten. Im Interesse einer raschen und sichern Veröffentlichung liegt es, daß die Manuskripte **völlig druckfertig** eingeliefert werden, da mit nachträglichem Einschieben und ausgedehnten Abänderungen während der Korrektur Zeitverlust und sonstige Unzuträglichkeiten verbunden sind. Satzkorrekturen, die 6 ℳ pro Bogen übersteigen, müssen dem Autor in Rechnung gestellt werden.

Ein ausführliches Verzeichnis
der im
Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig
erschienenen
botanischen Werke
steht Interessenten kosten- und portofrei zur Verfügung

:: VERLAG VON WILHELM ENGELMANN IN LEIPZIG ::

Handbuch der Blütenbiologie

unter Zugrundelegung von **Hermann Müller's** Werk:
„Die Befruchtung der Blumen durch Insekten“

bearbeitet von

Dr. Paul Knuth
weiland Professor an der Ober-Realschule zu Kiel und
korrespondierendem Mitgliede der botanischen Gesellschaft Dodonaea zu Gent.

I. Band

Einleitung und Literatur

Mit 81 Abbildungen im Text und 1 Porträttafel.
XIX u. 400 Seiten. Gr. 8. 1898. ℳ 10.—; in Halbfranz geb. ℳ 12.40.

II. Band

Die bisher in Europa und im arktischen Gebiet gemachten blütenbiologischen Beobachtungen

1. Teil

Ranunculaceae bis Compositae

Mit 210 Abbildungen im Text und dem Porträt **Hermann Müllers.**
697 Seiten. Gr. 8. 1898. ℳ 18.—;
in Halbfranz geb. ℳ 21.—.

2. Teil

Lobeliaceae bis Gnetaceae

Mit 210 Abbildungen im Text, einem systematisch-alphabetischen Verzeichnis der blumenbesuchenden Tierarten und dem Register des II. Bandes.
III u. 705 Seiten. Gr. 8. 1899. ℳ 18.—;
in Halbfranz geb. ℳ 21.—.

III. Band

Die bisher in außereuropäischen Gebieten gemachten blütenbiologischen Beobachtungen

Unter Mitwirkung von **Dr. Otto Appel**
Regierungsrat, Mitglied der biologischen Abteilung am kaiserlichen Gesundheitsamt zu Berlin

bearbeitet und herausgegeben von

Dr. Ernst Loew
Professor am Königlichen Kaiser-Wilhelms-Realgymnasium zu Berlin.

1. Teil

Cycadaceae bis Cornaceae

Mit 141 Abbildungen im Text und dem Porträt **Paul Knuths.**
VII u. 570 Seiten. Gr. 8. 1904. ℳ 17.—;
in Halbfranz geb. ℳ 20.—.

2. Teil

Clethraceae bis Compositae
nebst Nachträgen und einem Rückblick

Mit 56 Abbildungen im Text, einem systematisch-alphabetischen Verzeichnis der blumenbesuchenden Tierarten und dem Register des III. Bandes.
VII u. 601 S. Gr. 8. 1905. ℳ 18.—;
in Halbfranz geb. ℳ 20.40.

Preis des vollständigen Werkes geb. ℳ 81.—; in Halbfranz geb. ℳ 94.80.

Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

Botanische Jahrbücher
für
Systematik, Pflanzengeschichte
und
Pflanzengeographie

herausgegeben
von
A. Engler

Siebenundvierzigster Band
V. Heft
Mit einer Figur im Text und 2 Tafeln

Leipzig
Verlag von Wilhelm Engelmann
1912

Ausgegeben am 11. Juni 1912

Inhalt.

Seite

Ernst Schottky, Die Eichen des extratropischen Ostasiens und ihre pflanzengeographische Bedeutung. Mit 1 Figur im Text und Tafel XXXVII—XXXVIII . . . . 617—708

Hermann Dingler, Sigfried Almquists Rosenarbeiten . . . . 709—712

Bemerkung

Die Herren Mitarbeiter erhalten bei Abhandlungen, die honoriert werden, 20 Sonderdrucke, bei solchen, die nicht honoriert werden, 40 Sonderdrucke umsonst. Außer den Freiexemplaren werden auf besondern Wunsch Sonderdrucke in größerer Zahl hergestellt, für die der Verfasser Druck und Papier zu zahlen hat, und zwar:

	ℳ		ℳ
für 10 Expl. geh. in Umschlag für den Druckbogen	1.20,	für die einfarb. Taf. 8^0	—.30.
» 20 » » » » » » »	2.40,	» » » » 8^0	—.60.
» 30 » » » » » » »	3.60,	» » » » 8^0	—.90.
» 40 » » » » » » »	4.80,	» » » » 8^0	1.20.
» 50 » » » » » » »	6.—,	» » » » 8^0	1.50.
» 60 » » » » » » »	7.20,	» » » » 8^0	1.80.
» 70 » » » » » » »	8.40,	» » » » 8^0	2.10.
» 80 » » » » » » »	9.60,	» » » » 8^0	2.40.
» 90 » » » » » » »	10.80,	» » » » 8^0	2.70.
» 100 » » » » » » »	12.—,	» » » » 8^0	3.—.

Über 100 Sonderdrucke werden nur von Dissertationen bzw. von Habilitationsschriften hergestellt; eine Honorierung solcher Abhandlungen kann jedoch nicht erfolgen. Von Abhandlungen, die mehr als 3 Bogen Umfang haben, können mit Rücksicht darauf, daß so umfangreiche Arbeiten den Preis der Jahrbücher sehr erhöhen, **nur 3 Bogen honoriert** werden. Referate für den Literaturbericht werden mit ℳ 50.— für den Bogen honoriert. Die Auszahlung der Honorare erfolgt bei Originalarbeiten gleichzeitig mit der Versendung der Sonderdrucke nach Erscheinen des betr. Heftes, bei Referaten erst am Ende eines Bandes. — Alle Sendungen für die »Botanischen Jahrbücher« werden an den Herausgeber, Herrn Prof. Dr. Ad. Engler in Dahlem bei Berlin, Königin-Luise-Str. 6—8, erbeten. Im Interesse einer raschen und sichern Veröffentlichung liegt es, daß die Manuskripte **völlig druckfertig** eingeliefert werden, da mit nachträglichem Einschieben und ausgedehnten Abänderungen während der Korrektur Zeitverlust und sonstige Unzuträglichkeiten verbunden sind. Satzkorrekturen, die 6 ℳ pro Bogen übersteigen, müssen dem Autor in Rechnung gestellt werden.

Die Eichen des extratropischen Ostasiens und ihre pflanzengeographische Bedeutung.

Von

Ernst Schottky.

Mit 1 Figur im Text und Tafel XXXVII—XXXVIII.

Einleitung.

Die in dieser Arbeit niedergelegten Untersuchungen wurden angeregt durch Herrn Geheimrat Prof. Dr. Engler, der in seiner Schrift[1] »Die Bedeutung der Araceen für die pflanzengeographische Gliederung des tropischen und extratropischen Ostasiens« die genaue Durcharbeitung größerer Formenkreise für notwendig erklärt, um ein klares Bild von der pflanzengeographischen Gliederung dieses Gebiets zu erhalten. Die Eichen schienen deshalb für eine derartige Untersuchung geeignet, weil sie von der nördlichen Mandschurei an in zunehmender Artenfülle südwärts über das ganze Monsungebiet verbreitet sind und vielerorts als Charakterpflanzen in der Vegetationsdecke auftreten.

Für die Anregung zu dieser Arbeit, die mich in ein so reiches und hochinteressantes Florengebiet einführte, sage ich Herrn Geheimrat Engler meinen ganz ergebensten Dank, sowie auch für die Überlassung des Herbariums des Kgl. botanischen Museums und für das Interesse, das er meiner Arbeit stets entgegenbrachte. Neben vielen anderen, die mir mit Rat und Tat zur Seite standen, bin ich ganz besonderen Dank schuldig den Herren Direktoren des Kew-Garden-Herbariums, des Pariser Museums und des Leydener Reichs-Herbariums, die mir in entgegenkommendster Weise ihr oft sehr wertvolles Material zur Einsicht schickten.

Wie oben angedeutet, ist das Ziel dieser Arbeit, eine pflanzengeographische Gliederung Ostasiens zu gewinnen. Ich hätte mich auf diese Aufgabe beschränken können, wenn die systematischen Verhältnisse, die verwandtschaftlichen Beziehungen der Gruppen wie der Arten zu einander, genügend geklärt wären. Da aber hier vielfach irrige Meinungen bestanden, mußte ich zunächst versuchen, diese, soweit es in meinen Kräften lag, richtig zu stellen. Die Arbeit gliedert sich daher in einen systematischen Teil, der neben den Fragen der allgemeinen Systematik und Phylogenie eine Besprechung und Kritik der aus dem Gebiet bekannten Arten bringen wird, sowie einen pflanzengeographischen Abschnitt, in dem zunächst für alle Teile des Gebiets eine Charakteristik der äußeren und inneren Morphologie der dort vorkommenden Arten gegeben, dann die Bedeutung der Eichen für die Gliederung des Gebiets behandelt wird.

---

[1] Sitzungsber. der Kgl. preuß. Akad. d. Wiss. 1909, LII. p. 1259.

Noch bleiben eine Reihe von Fragen der Systematik sowohl wie der Pflanzengeographie ungelöst: die Abstammung der Fagaceen, die Stellung von *Fagus*, die Entwicklung von *Castanopsis* und *Cyclobalanopsis* aus *Pasania*, das Verhältnis der großen *Quercus*-Tribus zu einander und kleinere Beziehungen, die pflanzengeographische Stellung der Insel Formosa, der chinesischen Südprovinzen, des östlichen Hinterindiens. Zur Klarstellung mancher anderen Frage wichtiger Natur hoffe ich durch diese Arbeit beigetragen oder den Weg gewiesen zu haben.

A. Systematischer Teil.

I. Die allgemeinen Beziehungen der Gattungen zu einander.

Unter dem Namen »Eichen« vereinigt man eine große Zahl habituell oft äußerst verschiedener Formen. Nur eine kleine Zahl besitzt das gelappte Blatt und die kräftige Stammentwicklung unserer heimischen Vertreter des Geschlechts. Schon die stachelblätterigen Arten des mediterranen Europas lassen ohne Früchte oder Blüten nicht sofort die Verwandtschaft mit ihren nordischen Vettern erkennen. Fast unmöglich wird dies aber dem Unkundigen bei den ganzblätterigen Arten der asiatischen Monsunländer, wo schlanke, glattrindige Stämme eine dunkelbelaubte runde Krone tragen. Oft zeigt sich schon im Namen die fremdartige Blattgestalt, so bei *uvariifolia*, *mespilifolia*, *myrsinifolia*, *amygdalifolia*, *bambusifolia*, *salicina*, *neriifolia*, *semecarpifolia* usw. Nur die Frucht, die von der meist becherförmigen Cupula umwachsene Eichel, kann die Verwandtschaft mit unseren Arten nicht verleugnen.

Man hat früher zumeist alle Eichen unter dem Gattungsnamen *Quercus* vereinigt. Auch der Prodromus (Bd. XVI) von A. DE CANDOLLE (etwa 1864) behält diese Nomenklatur bei, und in Ermangelung einer besseren umfassenden Zusammenstellung ist selbst heute noch dieses veraltete System nicht nur in den Herbarien, sondern auch in der Literatur allgemein im Gebrauch. Nicht, daß die Systematik der Eichen seitdem keine Fortschritte gemacht hätte! So gibt schon 1869 OERSTEDT[1]) ein auf sehr exakten Untersuchungen aufgebautes System, welches das von **de Candolle** weit überholt, aber, wie es scheint, nur wenig beachtet wurde. Eine gute und kritische Bearbeitung fanden die indischen und westmalayischen Eichen durch **King**[1]), und endlich ist es **Prantl**, der 1894 die Familieneinteilung vornimmt[2]), welche heute die anerkannte ist.

---

[1]) LIEBMANN und OERSTEDT, Les chênes de l'Amérique tropicale.

Das wesentlich Wertvolle in der **Prantl**schen Familieneinteilung liegt zunächst in der Abtrennung der Buchengruppe von der Eichen-Kastanien-Gruppe, die beide als gleichwertige Sektionen: *Fageae* und *Castaneae*, neben einander gestellt werden, während die älteren Autoren auf Grund der Ähnlichkeit in der Cupula *Fagus* neben *Castanea* gestellt hatten.

Während sich augenblicklich für die *Fageae* noch gar kein Anschluß an die *Castaneae* gewinnen läßt, sind die Castaneengattungen unter sich sehr nahe verwandt; zwar nicht die heimischen Gattungen *Quercus* Linn. und *Castanea* Tournef. direkt, aber durch Vermittelung der im indisch-malayischen Gebiet so sehr verbreiteten und häufigen Gattungen *Pasania* Oerst. und *Castanopsis* Spach. Die Frage der Gattungstüchtigkeit ist wegen der Augenscheinlichkeit der Verwandtschaft und der mancherlei vorhandenen Übergangsglieder sehr schwierig. Da es in erster Linie asiatische Arten sind, die zu Meinungsverschiedenheiten Anlaß gaben, muß hier kurz auf die Ansichten der verschiedenen Autoren eingegangen werden:

Den älteren Botanikern waren die südostasiatischen Arten fast unbekannt. Erhielten sie solche, so vereinigten sie alle die, welche eine offene Cupula besaßen, mit *Quercus*, die mit geschlossener, stacheliger Cupula aber mit *Castanea*. Bei der genaueren Durchforschung des Gebietes fand man aber auch Arten, die nicht mehr in das bisherige Schema hineinpaßten. So entdeckte **Blume** auf Java eine Art mit walnußähnlicher Frucht, die er der sehr festen Eichel wegen *Lithocarpus javensis* (Flora Javae p. 34) nannte. Schon viel früher hatte **Loureiro** in Tonking eine Art gesammelt, die eine sehr große, gleichfalls steinfeste Eichel mit eßbarem, nußartig gefurchtem Embryo besaß und die er *Quercus cornea* nannte; auf diese begründete **Lindley** die Gattung *Synaedrys*.

Auf eine ganz unbewehrte *Castanopsis*-Art, die *Castanopsis sumatrana* (Miqu.) Oerst., begründete **Miquel** die Gattung *Callaeocarpus*, während ähnliche einfrüchtige Arten zu *Quercus* gerechnet wurden, wo sie noch bis heute unangefochten als eigene Sektion *Chlamydobalanus* Endl. stehen geblieben sind. Inzwischen hatte man auch für die Gattung *Quercus* verschiedene Einteilungsprinzipien gewonnen und eine Reihe von Systemen aufgestellt, die allerdings heute nur noch historischen Wert haben. Sie finden sich in **Oerstedts** zitierter Arbeit übersichtlich zusammengestellt, eine Arbeit, die gleichzeitig auch, wie schon hervorgehoben, für die Systematik von größter Wichtigkeit ist. Es sei darum erlaubt, seine Gattungsübersicht hier zu wiederholen: Er teilt die Familie in zwei Sektionen, die drei Parallelreihen erkennen lassen:

---

[1]) Annals of the Royal Bot. Garden, Calcutta, Vol. II. 1889.

[2]) Natürliche Pflanzenfamilien, III^1.

Quercinae	*Castaninae*
Styli secus superficiem internam stigmatosi	Styli apice tantum stigmatosi
Amenta ♂ pendentia	Amenta ♂ erecta
Folia rarissime integra	Folia fere semper integra.

§ 1. Cupula echinata vel muricata, demum regulariter vel irregulariter partita, 2—3 flores includens

Fagus	*Castanea* *Castanopsis*

§ 2. Cupula squamis sparsis imbricatis tecta. Flores in cupula solitarii

Quercus	*Pasania*

§ 3. Cupulae squamae verticillatae, in lamellas concentricas lateraliter coalitae. Flores in cupula solitarii

Cyclobalanopsis	*Cyclobalanus*

Bevor ich mich nun zu dieser wie den vorher genannten Gattungen äußere, will ich die neueste Gattungsübersicht, die von Prantl, hierher setzen und werde sie gleichzeitig mit der Oerstedts parallelisieren:

Prantl		**Oerstedt**	
Castaneae	*Castanea*	*Castanea* *Castanopsis*	*Castaninae*
	Pasania	*Pasania* *Cyclobalanus*	
	Quercus	*Quercus* *Cyclobalanopsis*	*Quercinae*
Fageae	*Fagus* *Nothofagus*	*Fagus*	

Es ist schon oben erwähnt, daß ich das System Prantls für das natürliche und hier allein verwendbare halte. Ein Blick schon auf das Oerstedts lehrt, daß bei ihm wohl gar nicht die Absicht vorlag, eine natürliche Einteilung zu geben, sondern nur, für einen Bestimmungsschlüssel Einteilungsprinzipien zu gewinnen. Der Wert seines Systems liegt in der sehr guten Abgrenzung der Gattungen. So ist ein großer Fortschritt de Candolle gegenüber die Aufspaltung von dessen *Quercus* Sekt. IV, *Cyclobalanus* in die beiden Gattungen *Cyclobalanus* Oerst. und *Cyclobalanopsis* Oerst. Wie aus der letzten Zusammenstellung hervorgeht, wird seit Prantl *Cyclobalanus* zu *Pasania*, *Cyclobalanopsis* zu *Quercus* gerechnet. Eine sehr wesentliche Verbesserung ist auch die Gattungsabtrennung der Kastanieneichen, *Pasania* (und *Cyclobalanus*), von den Kätzcheneichen, der Gattung *Quercus*. Die Vereinigung der beiden Gattungen *Pasania* und

Cyclobalanus nahm **Prantl** mit vollem Rechte vor, denn beide sind durch viele Übergangsglieder mit einander verbunden, so daß sich selbst eine geschlossene Sektion *Cyclobalanus*, wie **Prantl** sie annimmt, nicht wird behaupten können. Der Vereinigung der Gattung *Cyclobalanopsis* Oerst. mit der Gattung *Quercus* L., wie sie **Prantl** vornimmt, kann ich nicht zustimmen. Beide sind, trotz gewisser Analogien, doch ganz ausgezeichnet unterschieden, durch keinerlei Übergangsglieder verbunden und, was für mich ausschlaggebend ist, es ist bisher ihr gemeinsamer Ursprung noch nicht erwiesen. Auch die von **Oerstedt** durchgeführte Zweiteilung der Kastanien in die Gattungen *Castanea* und *Castanopsis* möchte ich befürworten und den ersteren Namen für unseren ausgezeichneten, winterkahlen und weitverbreiteten Typus reservieren.

Wie man sieht, haben schon **Oerstedt** und **Prantl** jene älteren, oben genannten Gattungsnamen *Lithocarpus*, *Synaedrys* und *Callaeocarpus* wieder fallen lassen. Von *Callaeocarpus* wurde schon gesprochen; *Lithocarpus* besitzt bei origineller Ausbildung der Frucht Blüten und Blütenstände, die mit denen von *Pasania* ganz und gar übereinstimmen, so daß eine Abtrennung als Gattung nicht berechtigt ist. *Synaedrys* endlich hat sich zwar im südchinesischen Gebiet zu einer Gruppe mit vielen von den übrigen Pasanien abweichenden Eigentümlichkeiten ausgebildet, doch gibt es auch Übergänge zu den eben besprochenen Pasanien der Sektion *Lithocarpus*, so daß auch hier eine Abtrennung als Gattung kaum angängig ist.

In bezug auf die systematische Stellung der kalifornischen *Quercus densiflora* Hook. schließe ich mich der Ansicht **Prantls** an, der sie in die Sektion *Eupasania* seiner Gattung *Pasania* stellt. Sie ist eine zwar schon sehr lange isolierte und dem trockenen kalifornischen Klima in habituell ganz abweichender Weise angepaßte Art, kommt aber in Blüte und Blütenstand malayischen Arten vom Typus der *P. Havilandi* sehr nahe, und auch Cupula und Eichel, die oft dazu führten, sie den echten *Quercus*-Arten zuzurechnen, kann man von denen etwa der genannten Art gut ableiten. Immerhin wird es sich empfehlen, ihr eine eigene Sektion einzuräumen, wie **de Candolle** dies tat, der auf ihr die Sektion *Androgyne* begründete, sie allerdings als »species sectionis *Lepidobalani* Endl.« betrachtend von *Quercus* ableitete.

Um den Leser zu orientieren, stelle ich die Hauptmerkmale der genannten, von mir angenommenen Gattungen tabellarisch zusammen (s. folg. S.), möchte aber vorher gleich auf eine besondere Bezeichnung aufmerksam machen. Die Eichen besonders der Gattung *Cyclobalanopsis* haben ledrige, wintergrüne Blätter, die aber meist mit dem neuen Laubausschlag abfallen. Dieser Trieblaubfall, wie ihn **Wiesner**[1]) nennt, ist für viele Arten so charakteristisch, daß ich, sobald eine genauere Spezialisierung nötig wird, die

---

[1]) **Wiesner**, Der Lichtgenuß der Pflanzen, Leipzig 1907, p. 205.

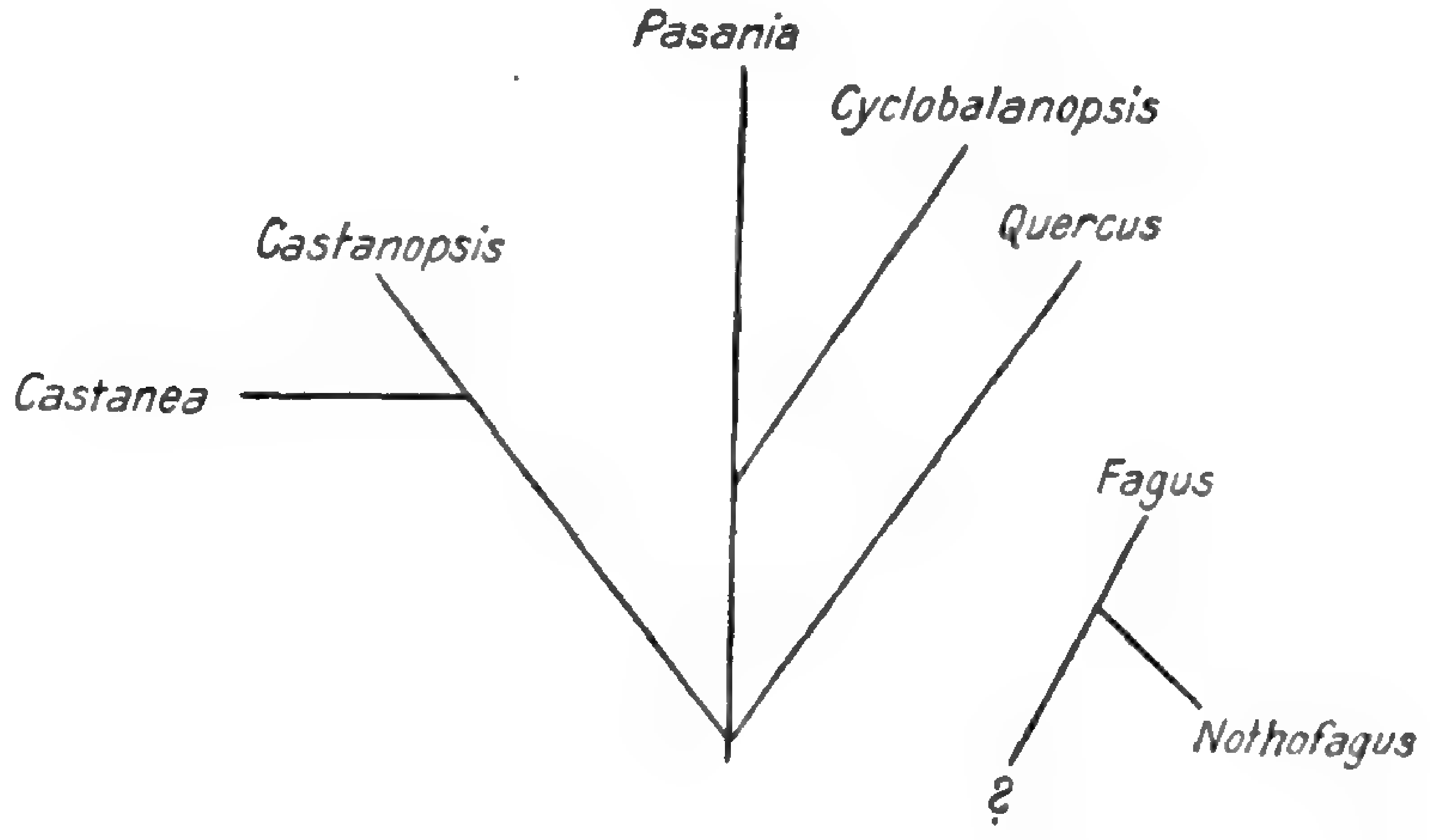
Die systematischen Charaktere der Castaneen-Gattungen.

Gattung	Blattstellung	Blatt	Blütenstand	♂ Kätzchen	Blütenstellung	Perigon	Staubfäden	Stempelrudiment in ♂ Bl.	Cupula
Pasania	spiralig, selten 2-zeilig	mehrjährig, meist ganzrandig	☿ oder ♂ ♀	aufrecht	einzeln, unregelmäßig gehäuft oder zu 3, 5, 7	bracteoid bis subkorollin, 6-teilig	12	groß	sehr mannigfach; meist becherförmig mit Schuppen in spiral. od. zykl. Anordnung
Castanopsis	meist 2-zeilig	mehrjährig, öfters gezähnt	meist ♂ ♀	aufrecht	♂ unregelmäßig gehäuft, ♀ meist zu 3	subkorollin, 6-teilig	12	deutlich	die 1—3 Eicheln ganz umgebend, ·|·, mit Höckern oder Stacheln in zyklischer Anordnung
Castanea	2-zeilig	sommergrün, gezähnt	☿ und ♂	aufrecht	♂ unregelmäßig gehäuft, ♀ mehrere	subkorollin, 6-teilig	12	deutlich	die 3 Eicheln (Kastanien) ganz einschließend, ·|·, mit Stacheln in zykl. Anordnung
Cyclobalanopsis	spiralig	meist ganzjährig, meist gezähnt	♂ ♀	hängend	einzeln, bei *argentata* die ♂ zu 3	häutig, meist 6-teilig	6—9	fast 0	becherförmig; die Schuppen in lockere, zyklische, selten spiral. Ringe vereinigt
Quercus	spiralig	sommergrün bis mehrjährig, selten ganzrandig	♂ ♀	hängend	einzeln	häutig, 3—6-teilig	3—15	fast 0	becherförmig, schuppig

Bezeichnung »immergrün« aufgeben muß zugunsten der hier angewandten: »ganzjährig« und »mehrjährig«.

Der Versuch, die verschiedenen Castaneengattungen in phylogenetischen Zusammenhang zu bringen, ist bisher, wie es scheint, noch nicht gemacht worden. Für die älteren Autoren existierte diese Fragestellung noch gar nicht. Ich werde nun im folgenden versuchen, die phylogenetische Entwicklung so wiederzugeben, wie sie sich mir als wahrscheinlich darstellt und verweise dabei auf die der Arbeit beigefügte Tafel, deren Zahlen ich hier anführe.

Als Ausgangspunkt der Entwicklung betrachte ich einen niedrigorganisierten *Pasania*-Typus, wie er uns heute noch in den Arten *lappacea* Roxb. oder *Kunstleri* King erhalten ist. Sowohl die anderen hochorganisierten Pasanien, wie auch die Gattungen *Castanopsis* und *Quercus* haben Beziehungen zu ihm. *Castanea* ist von *Castanopsis* abzuleiten. *Cyclobalanopsis* zeigt viele Übereinstimmungen mit *Quercus*, doch können dies auch bloße Konvergenzen sein. Die großen, unüberbrückten Unterschiede in der Cupula und im Blatt machen eine Ableitung von Pasanien der Sektion *Cyclobalanus* wahrscheinlicher. Hiernach würde für die Castaneengattungen etwa der folgende Stammbaum gelten:



Dieser hypothetische Stammbaum mag durch folgende Belege gestützt werden:

Das Blatt (s. Taf. XXXVII, Reihe I[1]). Die so mannigfachen Blätter der Gattung *Quercus* stellen alle Anpassungen an einen bestimmten klimatischen Typus dar. Bei dem Versuch, sie phylogenetisch aus einander zu entwickeln, wird Brenner[2]) auf einen ganzrandigen Archetyp geführt, der zu Zeiten gleichmäßiger Feuchtigkeit sich weit verbreitete und dann, bei der Differenzierung des Klimas, sich in so verschiedener Weise anpaßte. Wenn wir nach einem solchen Urblatt suchen, finden wir es in der Gattung

---

1) In folgendem bezeichnet die in Klammern angegebene römische Ziffer die horizontale Reihe der Übersicht auf Taf. XXXVII.

2) Brenner, Klima und Blatt bei der Gattung *Quercus*, Flora 1902, p. 114 ff.

Quercus kaum mehr, dagegen in allgemeiner Verbreitung bei der Gattung *Pasania*, deren häufigster Blattypus in Ia dargestellt ist: elliptisch, ganzrandig, mehrjährig, mit camptodromer Nervatur. Bei *Pasania Kunstleri* King und ihren Verwandten findet man ein Blatt, das dem *Castanopsis*-Typus (Ie) gleicht. Das *Pasania*-Blatt ist verhältnismäßig geringen Veränderungen unterworfen, nur daß es größer oder kleiner, breiter oder schmäler (*P. Najadarum* Hce., Ib), bald elliptisch, bald eiförmig, bald auch wieder verkehrt-eiförmig sein kann. Bei den Arten gemäßigteren Klimas tritt, unabhängig von einander, die Neigung zur Blattrandzähnelung hervor. Brenner erklärt diese Erscheinung mit der Abnahme der Transpiration in höheren Breiten, die, da sie mit einer geringeren Stoffproduktion verbunden ist, zu einer unvollständigen Ausbildung der Blattfläche führen soll. Die Zähnelung ist umso vollständiger, je dünner bei gleichbleibender Stärke der Sekundärnerven die Blatttextur wird; am deutlichsten ist sie daher bei den Arten von Lindleys Gattung *Synaedrys*, z. B. *Pasania cornea*, Ic, während bei der nahverwandten *P. uvariifolia*, Id, die große Zahl paralleler Nerven, die durch starke Anastomosen verbunden sind, die Spreite ganz erhält. Das *Cyclobalanopsis*-Blatt ist in Form, Textur und Nervatur dem *Pasania*-Blatt ähnlicher als dem *Quercus*-Blatt.

Der Blütenstand (II). Die hängenden Blütenkätzchen der Gattungen *Quercus* und *Cyclobalanopsis*, die in den Achseln von Niederblättern (= spreitenlosen Nebenblättern) stehen, sind zweifellos phylogenetisch von den aufrechten, blattwinkelständigen Kätzchen der Pasanien abzuleiten. Sie sind wohl als Anpassung an Laubfall und Windbestäubung aufzufassen. Damit steht im Einklang, daß die wintergrünen *Cyclobalanopsis*-Arten zum großen Teil zur Blütezeit ihre alten Blätter schon abgeworfen haben. Alle Arten dieser Gattung mit mehrjährigen Blättern sind wohl von solchen mit ganzjährigen abzuleiten. Bei *Castanopsis* und den niederen Pasanien stehen die langen, dünnen Blütenähren bald in der Achsel eines Laubblattes, bald in der spreitenloser Nebenblätter meist ± wagerecht vom Hauptzweige ab (c. IIb). Aus diesem Blütenstand kann sich sehr wohl jener von *Quercus* (IIh), wie auch der der meisten höheren Pasanien (IIa) entwickelt haben.

Die Blütenstellung (III). An der Blütenspindel stehen in der Achsel eines meist sehr kleinen Tragblattes die Blüten, einzeln bei den niederen Pasanien und vielen der höher entwickelten, einzeln auch bei den Gattungen *Quercus* und *Cyclobalanopsis*, sowie bei manchen *Castanopsis*-Arten (IIIa, k). Das Tragblatt stellt ein reduziertes Laubblatt dar, das ich allerdings nur zweimal, bei einem Fruchtstand von *Cyclobalanopsis Delavayi* (Franch.) Schky. und *xanthoclada* (Dr. del Cast.) Schky., als kleine, grüne Spreite ausgebildet fand. Häufig treten bei den höheren Pasanien die Blüten in Gruppen zusammen, zuerst willkürlich (IIIb), dann konstant (IIIc, e) zu dreien, indem rechts und links vor das erste Tragblatt zwei weitere treten.

In der Gruppe der *Pasania spicata* tritt dann eine Vermehrung der Blüten auf 5, 7 oder mehr ein (IIId, f). Bei *Castanopsis* treten in einer noch nicht näher untersuchten Weise die ♂ Blüten zu Blütenknäueln zusammen, wie man sie auch bei *Castanea* beobachten kann. Die in der Gattung ganz ungewöhnliche Dreizahl der ♂ Blüten bei *Cyclobalanopsis argentea* könnte als Stütze für die Ableitung von höherentwickelten Pasanien benutzt werden, wenn nicht gerade die vor allem in Frage kommende *Pasania*-Sektion *Cyclobalanus* sehr konstant einzelblütig wäre.

Die Zahl der Blüten in einer Cupula (IV). Die Mehrblütigkeit der *Castanea*- und *Castanopsis*-Cupula der *Quercus*- und *Pasania*-Cupula gegenüber hat immer die Verwunderung der Botaniker erregt, ohne daß es geglückt wäre, eine Erklärung zu finden. Ich selbst dachte, als ich schon von der Ableitung der Gattungen *Castanopsis* und *Castanea* von *Pasania* überzeugt war, zunächst an ein Dédoublement, habe aber jetzt eine Deutung, die mir viel richtiger erscheint, allerdings noch der Nachprüfung bedarf. Bei den niederen Pasanien, vielen höheren, bei *Quercus* und *Cyclobalanopsis* stehen wie die ♂, so auch die ♀ Blüten einzeln, die sich dann zu einer regelmäßigen Eichel entwickeln. Wo aber mehrere ♀ Blüten zusammentreten, dort zeigen die Fruchtbecher eine meist sehr starke Verwachsung, verursacht durch die Wucherung des gemeinsamen Blütenbodens; die meist cyklisch oder spirocyklisch angeordneten Schuppen umgeben alle 3 oder 5 Früchte. Indes bleiben bei *Pasania* die einzelnen Eicheln stets individualisiert (IIIe, f). Bei *Castanopsis* nun stehen die ♀ Blüten einmal einzeln (*cuspidata* usw.) oder zu mehreren beisammen, dann aber stets in einer Schale (Cupula) eine eichelförmige Frucht entwickelnd; die Schuppen stehen hier in regelmäßigen Cyklen (VIIIf). Oder aber es stehen in einer ganz zygomorph entwickelten Cupula (VIIIi) mehrere Blüten. Es ist nun sehr wohl daran zu denken, daß sich diese, meist 3-blütige *Castanopsis*- und *Castanea*-Frucht (eigentlich ein Fruchtstand!) aus drei einzelnen zusammenstehenden Blüten durch völlige Verschmelzung gebildet haben kann. Zur Nachprüfung müßte ein größeres, am besten frisches Material daraufhin untersucht werden, ob sich zwischen den einzelnen einsamigen Früchten noch Scheidewände nachweisen lassen. Übrigens scheint nach der Abbildung (Journ. de Bot. IV, 1890) zu schließen, in der *Castanopsis Balansae* (Dr. del Cast.) Schky. noch eine Zwischenform zu existieren; diese Abbildung zeigt eine schuppige, runde Frucht, die im Querschnitt drei durch breite Wände getrennte Samen erkennen läßt (IVc).

Die ♂ Blüte (V). Wie das Fruchtknotenrudiment der ♂, die häufig auftretenden Staminodien in der ♀ Blüte beweisen, geht die Gruppe auf zwitterblütige Formen zurück. Wie Va, b zeigt, ist in der Gattung *Pasania* das Fruchtknotenrudiment auch noch sehr groß, weiß behaart, möglicherweise bei der Anlockung von Insekten als Schauapparat dienend; bei *Castanopsis* und *Castanea* wird es in demselben Maße kleiner, wie sich das Perigon, das bei *Pasania* grün ist und anliegt, ausbreitet und eine leuchtende, gelbweiße Farbe annimmt (Vc, d). Bei den windblütigen Arten der Gattungen *Quercus* und *Cyclobalanopsis* ist es endlich ganz reduziert, während gleichzeitig das in der Anlage grüne Perigon braunhäutig wird. Das Perigon ist verwachsenblätterig, bei *Pasania*, *Castanopsis*, *Castanea* konstant 6-zipfelig. Bei manchen Arten kann man 3 äußere, größere und 3 innere, kleinere Perigonzipfel erkennen. Auch bei *Cyclobalanopsis* überwiegt die 6-Zahl der Perigonzipfel (Vf). Die *Quercus*-Blüte dagegen zeigt in bezug auf Verwachsung und Zipfelzahl große Variabilität (Vg, h, i). Regelmäßig 12 Staubblätter besitzt *Pasania*, *Castanopsis*, *Castanea*. Da sie des Griffelrudiments wegen in der Blüte selbst nicht Platz finden, ragen die Staubbeutel an ziemlich langen Staubfäden über die Blüte hinaus. Bei *Quercus* und *Cyclobalanopsis* finden sie jedoch in der oft glockenförmigen Blütenhülle (Vi) Platz; es bleiben daher die Staubfäden kürzer. Dagegen tritt eine bedeutende Vergrößerung der Staubbeutel ein, der Art der Bestäubung entsprechend. Die Staubblattzahl schwankt, wie die Tabelle zeigt, sehr. Selbst an ein und demselben Kätzchen beobachtet man an den Basalblüten stets viel mehr als an denen der Kätzchenspitze. Nach meiner Auffassung sind aber all diese Unregelmäßigkeiten der *Quercus*-Blüte sekundär, durch die Art der Anpassung bedingt.

Griffel und Narbe (VI, VII). Dieselbe Gleichmäßigkeit wie in den ♂ Blüten von *Pasania*, *Castanopsis*, *Castanea* findet man auch in der ♀ Blüte. Das oberständige Perigon ist kleiner als bei der ♂ Blüte, sonst wie das von jener. Den 3 Carpellen entsprechen 3 Griffel. Seltener beobachtet man eine Vermehrung der Griffelzahl auf 4 bis 6. Sie kommt aber bei allen Gattungen vor. Konstant ist die größere Griffelzahl, verbunden mit einer außergewöhnlichen Verlängerung der Griffel, bei *Castanea*. Die Form des Griffels ist primitiv. Er stellt die einfache, zusammengerollte Carpellblattspitze dar, die allerdings ganz und gar verwachsen ist und nur an der Spitze die kleine Narbenöffnung trägt (VIIa). Diese Form besitzen die Gattungen *Pasania*, *Castanopsis*, *Castanea*. Bei manchen *Castanopsis*-Arten ist der Griffel oben abgestutzt und die Narbenfläche auf dieser Griffelendfläche ausgebreitet (*echidnocarpa*, VIc). Wesentlich veränderte Griffelformen findet man erst bei den windblütigen Gattungen. Man kann hier sehr schön beobachten, wie sich, als Anpassung an die eine breite Narbenfläche fordernde Windbestäubung, der Griffel allmählich entrollt. Fig. VIIc zeigt den spitzen, der Länge nach aufgerollten Griffel von *Qu. semecarpifolia* Sm. Alle Eichen aus der Verwandtschaft der *Qu. sessiliflora* aber zeigen ein flaches, stark verbreitertes Griffelende (VIh, VIId). Treten hier die Griffelschenkel dicht zusammen, so breitet sich die gemeinsame Narbenfläche tischförmig aus (VIi). Die Arten der amerikanischen Sektion *Erythrobalanus* besitzen lange, dünne Griffel, deren endständige Narbenfläche zu einem Köpfchen verdickt ist (VIIe). Solche Köpfchennarben besitzt auch die Gattung *Cyclobalanopsis* (VIf, VIIb), nur ist hier der Griffelschenkel stärker, das Köpfchen größer und der Griffel nicht so weit entrollt.

Die Cupula (VIII). Die Cupula der Eichen ist, wie man seit Prantls Arbeit weiß, eine Achseneffiguration; die Schuppen sind reduzierte Blattgebilde. Sie ist besonders in der Gattung *Pasania* sehr vielgestaltig. Die zweifellos einfachste Form ist das schuppige Näpfchen, wie es unsere Eichen und in noch primitiverer Form die niederen Pasanien besitzen (VIIIa). Es ist zunächst mehr diskusartig und liegt der Eichel noch nicht fest an. Die Schuppen stehen ab und sind noch nicht in so regelmäßigen Spiralen angeordnet wie bei unseren Arten. Doch fehlen solche primitiven Näpfchenformen auch in der Gattung *Quercus* nicht. Sie finden sich beispielsweise bei der Himalaya-Art *Qu. semecarpifolia* Sm. und der amerikanischen *Qu. reticulata*, die sich beide auch durch ihren langen Fruchtstand als ursprüngliche Formen dokumentieren. Durch acropetales Wachstum nimmt nun die Cupula jene verschiedenen Formen an, von denen einige in der Fig. VIII a—e dargestellt sind. Die zuerst in dichten Spiralen stehenden Schuppen rücken nach unten zu immer weiter aus einander (VIIId); dann kann man oft beobachten, daß alle in gleicher horizontaler Höhe stehenden Schuppen sich zu einem Ring vereinigen (VIIIb) oder eine einzige, in mehrfacher Windung um die Cupula laufende Spirale bilden. Diese Art der Schuppenanordnung, die bei den Pasanien so sehr häufig ist, findet man bei *Quercus* als Regel nur bei *Qu. Haas* (VIIIq), die dementsprechend eine sehr große Cupula besitzt; als Ausnahme beobachtet man sie bei *Qu. grosseserrata* Bl. Bei *Castanopsis* und *Castanea* sind die verdornten und verzweigten Schuppen gleichfalls cyklisch oder spirocyklisch angeordnet. Bei den typischen Vertretern der Gattung *Pasania*, Sektion *Cyclobalanus*, und bei *Cyclobalanopsis* (VIIIl) sind die Schuppen ganz und gar verschwunden und nur noch die Ringe sind sichtbar, die bei der letztgenannten Gattung kragenartig abstehen. Die von Blume beschriebene schuppige Mittelform *Qu. gemelliflora* Bl. wurde von King als species mixta erkannt, eine Annahme, die ich nach Einsicht von Blumes Originalen bestätigen kann. Die häufigste Näpfchenform ist auch in der Gattung *Pasania* die Schüsselform. Doch gibt es viele Fälle, wo die Cupula nach oben weiter wächst und dann die Eichel ± vollständig umschließt. Ein solcher Fall liegt bei der in VIIIc abgebildeten *Pas. Blumeana* vor, wo die Schuppen fast gleichmäßig auf der kugeligen Cupula verteilt sind; doch ist hier die Anwachsstelle auf die Basis beschränkt. Anders bei den in VIIId u. e dargestellten Fällen! Bei *Pas. variolosa* King (VIIId) beispielsweise ist die halbkugelige Eichel in ihrem ganzen unteren runden Teil mit der festanschließenden Cupula verwachsen und löst sich erst bei der Fruchtreife, ganz ähnlich wie bei den Arten der alten Gattung *Synaedrys* Lindl. Bei der *Pas. Maingayi* (Benth.) Schky., VIIIc, ist die Eichel ganz und gar von der Cupula überwallt und mit ihr verwachsen.

Es ist nun noch der Kastaniencupula zu gedenken. Sie umgibt, wie es von *Castanea sativa* her allgemein bekannt ist, die eingeschlossenen Früchte ganz und gar und ist meist mit verzweigten Stacheln bedeckt. Diese stehen in Cyklen, die durch starkes Wachstum der Dorsalseite der Cupula wellig, doch symmetrisch gebogen sind. Die stacheligen Emergenzen möchte ich als umgewandelte Schuppen ansehen, wenn man auch bei *Castanea*, besonders in der Jugend, außer den Stacheln noch 4 Orthostichen von grünen, nebenblattartigen Schuppen beobachten kann. Es war oben auseinandergesetzt, daß ich die ♀ *Castanea*-Blüte als Verwachsungsprodukt mehrerer Einzelblüten auffasse. Darum halte ich die *Castanea*-Cupula mit ihren mannigfachen Anomalien für ein Verwachsungsprodukt mehrerer einfacher Fruchtbecher.

Die Nebenblätter. Bei vielen Arten beobachtet man häutige, sehr hinfällige Nebenblätter, bei andern wieder bleibende, grüne, die oft von beträchtlicher Größe sind oder sogar eine Zähnelung aufweisen. In dem von mir aufgestellten Stammbaum sind es zumeist die alten Gruppen, welche die zweite Art von Nebenblättern besitzen, die Pasanien mit Schuppencupula, viele *Quercus*- und *Castanopsis*-Arten sowie *Castanea*.

Stellung von Fagus. Es ist nun interessant, daß sich für *Fagus* an der ganzen Entwicklungsreihe kein direkter Anschluß gewinnen läßt; der kopfige Blütenstand, die von Anfang an 4-teilige Cupula, die gefalteten, sich später entfaltenden grünen Cotyledonen sind der *Pasania*-Reihe fremde Charaktere. Wir können in der *Castanea*-ähnlichen Cupula von *Fagus* nur eine Konvergenz erblicken, die sich auf nähere Beziehungen nicht gründet. Wenn eine Verwandtschaft beider Sektionen Prantls (*Fageae* und *Castaneae*) tatsächlich existiert, so muß angenommen werden, daß die Trennung beider Stämme an einem Punkte erfolgte, von dem uns im übrigen keine Formen mehr erhalten sind.

Alter und Entwicklung der Castaneen. Castaneen werden schon für die Kreidezeit angegeben. Wenn auch das nur durch Blattabdrücke bekannte *Dryophyllum*, eine unserer häufigsten Kreidedikotylen, noch nicht mit Sicherheit hierher gestellt werden darf, in der mittleren Kreide Nord-Karolinas ist *Quercus* nachgewiesen. Aus dem Tertiär sind viele Arten, *Castanea* wie *Quercus*, beschrieben worden. Das beweist ein hohes Alter unserer Verwandtschaftsgruppe. Ihr vollständiges Fehlen in den Tropen Afrikas und Südamerikas, wie ihre weite Verbreitung und Formenfülle im asiatischen Archipel läßt vermuten, daß die Entwicklung von hier ihren Ausgang nahm. *Cyclobalanopsis* ist auf das asiatische Monsungebiet beschränkt; von den artenreichen Gattungen *Castanopsis* und *Pasania* kommt nur je eine Art im pazifischen Nordamerika vor, dem viel trockeneren Klima entsprechend stark umgeformt. Dagegen sind die Gattungen *Quercus* und *Castanea* auf allen drei Kontinenten der Nordhalbkugel, in bedeutender Artenfülle *Quercus*, in wenigen, einander nahestehenden Arten *Castanea*, verbreitet. *Quercus* scheint sich zunächst in Gebieten mit starkem klimatischem Wechsel (feuchte und trockene Jahreszeit) entwickelt zu haben, wie denn auch heute noch in solchen Gebieten (Mediterrangebiet, pazifisches Amerika, Mexiko) sehr zahlreiche Arten mannigfacher Verwandtschaft wachsen. Von der noch immergrünen Eiche, die eine Sommerruhe durchzumachen hat, zu der sommergrünen Art der temperierten Gegenden existieren alle Übergänge, an denen man genau die Genesis des sommergrünen Laubblattes verfolgen kann. Der späte Ausschlag unserer Eichen, sowie ihr Bestreben, die Blätter im Winter zu behalten, deuten noch auf ihre Abstammung hin.

Castanea steht am nächsten der kalifornischen immergrünen *Castanopsis chrysophylla*, die ebenfalls androgyne Blütenstände und eine sehr ähnliche Cupula aufweist, in der Blüte aber sonst ganz mit den asiatischen *Castanopsis*-Arten übereinstimmt. Wahrscheinlich wird sich nun *Castanea* im Tertiär aus ähnlichen *Castanopsis*-Formen wie *chrysophylla* oder *indica* entwickelt und dann als laubwerfender Baum warm temperierter, feuchterer Gebiete sich wie die anderen bekannten Tertiärbäume weit verbreitet haben.

Castanopsis selbst ist zweifellos asiatischer Entstehung, wie die Gattung denn auch in allen Charakteren eine Mittelstellung zwischen *Pasania* und *Castanea* einnimmt. Auch *Cyclobalanopsis* trägt den Stempel einer echten Monsungattung so deutlich zur Schau, daß an ihrer Entstehung und Entwicklung in diesem Gebiet wohl nicht zu zweifeln ist, wenn auch das »missing link«, das uns über ihre Abstammung endgültig aufklärt, bisher noch nicht gefunden ist. Wahrscheinlich sind es die hohen Gebirge des westmalayischen Gebietes, wo diese Gattung entstand und von wo sie sich nordwärts bis an die Grenzen des subtropischen Gebietes verbreitete. Wenigstens laufen alle Entwicklungsfäden der im subtropischen Gebiet reich entwickelten Gattung in den wenigen tropischen Arten zusammen.

II. Spezielle Systematik.

Nach den vorangehenden Bemerkungen, die zur Klärung der verwandtschaftlichen Verhältnisse dienen sollten, wende ich mich nun meiner Hauptaufgabe zu, die Eichen des extratropischen Ostasiens zu schildern und ihre Bedeutung für die Pflanzengeographie dieses Gebietes darzulegen. Ich fasse hierbei unter dem Namen »Eichen« die Gattungen *Pasania*, *Quercus*, *Cyclobalanopsis* zusammen, die ja auch, wie erwähnt, von den meisten der älteren Autoren unter dem Namen »*Quercus*« vereinigt wurden. *Castanopsis* und *Castanea* müßten in einer rein systematischen Arbeit der sehr nahen Verwandtschaft wegen mit behandelt werden, wie dies in dem vorigen allgemeinen Abschnitt auch geschah; für eine pflanzengeographische Arbeit dieser Art indes genügt die Betrachtung der drei erstgenannten Gattungen. Unberücksichtigt bleibt also auch die Sektion *Chlamydobalanus* mit den Arten: *Quercus cuspidata* Thnbg., *sclerophylla* Lindl., *Junghuhnii* Miqu., *fissa*

Champ., *calathiformis* Skan., *Carlesii* Hemsl., *discocarpa* Hce., *Eyrei* Champ., die alle zu *Castanopsis* zu rechnen sind. Nur die beiden dieser Sektion zugezählten Arten *Quercus Blumeana* Korth. und *Quercus encleisocarpa* Korth. sind echte Pasanien. Die stets unter der Rubrik der »species dubiae« aufgeführten Arten *Quercus divaricata* Lindl. und *glomerata* Roxb. gehören der Gattung *Castanopsis* an.

Der Zweck der nun folgenden kritischen Besprechung der Eichen des Gebietes ist der, den Grad der Verwandtschaft zusammengehöriger Arten festzustellen, was notwendig ist, wenn man die pflanzengeographische Stellung und den Endemismus eines Gebietes beurteilen will. Dazu werde ich die Verbreitung der Arten angeben. Dagegen liegt es nicht im Rahmen dieser vorwiegend pflanzengeographischen Arbeit, ausführliche Diagnosen zu geben; ich werde daher bei den älteren Arten auf die guten Artbeschreibungen de Candolles, bei den neueren auf die Originaldiagnosen hinweisen. Da für die Einteilung und Anordnung der Arten die vorhandenen Systeme nicht ausreichten, führte ich, da es sich ja nur um ein Teilgebiet, also auch nur um einen Bruchteil der Arten handelt, ein provisorisches System ein, das die Arten natürlicher und enger Verwandtschaft zu Artenkreisen und verwandte Artenkreise zu Artengruppen zusammenfaßt. Dieses System hat den Vorzug, daß es sich bei einer späteren monographischen Bearbeitung ohne Schwierigkeit in das umfassendere System einreihen läßt. Den Formenkreisen werde ich den Namen der verbreitetsten, oder, wenn sie festzustellen ist, der Mutterart geben, den Gruppen den eines Gruppenmerkmals. Um von Bekanntem auszugehen, beginne ich mit der Gattung *Quercus*.

Quercus L.

Diese Gattung wird hier, wie aus den früheren Abschnitten hervorgeht, so aufgefaßt, wie sie Oerstedt in seinem zitierten Werk definierte. Einteilungscharaktere waren in der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts nur Blatt und Fruchtreife. Kotschy setzte darüber als guter Eichenkenner die Form der Fruchtschuppen, de Candolle die Lage der abortierten Ovula. Oerstedt erkannte mit scharfem Blick in der Form des Griffels ein gutes diagnostisches Merkmal. Prantl erzielte unter Benutzung aller bisher gefundenen Einteilungsmerkmale eine größere Anzahl von Gruppen, deren Beziehungen zu einander aber unerörtert bleiben, wie überhaupt die phylogenetische Frage nie angeschnitten wird.

Bei Anerkennung der von mir gegebenen phylogenetischen Ableitung dürften für die Einteilung der Gattung und die Beurteilung des Alters einer Art die folgenden Momente in Frage kommen:

1. das immergrüne Blatt ist älter als das sommergrüne,
2. der vielblütige ♀ wie ♂ Blütenstand älter als der wenigblütige,
3. die regelmäßige, 6-zipfelige ♂ Blüte älter als die unregelmäßige oder die mit geringerer Perigonzipfelzahl,

4. die größere Staubblattzahl älter als die geringere,
5. die napfförmige Cupula älter als die krugförmige,
6. die kleine älter als die große Cupula,
7. kleine Schuppen sind älter als große,
8. große und ± bleibende Nebenblätter sind älter als kleine, hinfällige.

Dazu kann als eins der Haupteinteilungsmerkmale die Form des Griffels genommen werden, von dessen phylogenetischer Entwicklung schon oben gesprochen wurde. Ob nun der spitze, sich der Länge nach aufrollende Griffel oder der sich nur vorn nach Art der Träufelspitzen verbreiternde als der ältere anzusehen ist, das kann erst der Monograph der ganzen Gattung beurteilen.

Es ist schon gesagt worden, daß die Gattung *Quercus* wahrscheinlich in Gebieten großer Sommertrockenheit entstanden ist, wo sie auch heute noch besonders artenreich auftritt. Nun ist der Sommer des größten Teils von Ostasien sehr feucht, der Winter aber im Osten bis gegen 30° so trocken und kalt, daß immergrüne Arten nur in dem feuchten Japan fortkommen können. Das Klima ist also für diese Gattung nicht günstig; daher ist sie im Gegensatz zu Nord- und Mittelamerika und dem mediterranen Europa relativ schwach entwickelt; im Norden kommen nur Arten vor, die von solchen weit verbreiteter tertiärer Formen abstammen, und nur auf den trockeneren Hochgebirgen findet man eigentliche endemische und alte, dabei aber auch sehr isoliert stehende Arten.

Die Mehrzahl der laubwerfenden Eichen des Gebietes gehört zu einer Gruppe, die auch in Europa und Nordamerika heimisch ist. PRANTL gibt den Arten Europas den Gruppennamen »*Robur*«, denen Amerikas den Namen »*Prinus*« nach den bekanntesten Arten beider Gruppen. Als unterscheidendes Merkmal gilt die Rinde, die bei »*Robur*« tiefrissig, bei »*Prinus*« dünnblätterig ist. Die beiden genannten Gruppen sind jedoch, wie mir scheint, nicht in sich geschlossene Entwicklungsreihen, sondern aus mehreren verschiedenen Formenkreisen zusammengesetzt. Dies gilt auch für die asiatischen Arten, die bald an einen europäischen, bald an einen amerikanischen Kreis anknüpfen. Ich wähle darum für die ganze Gruppe einen unverbindlichen Namen und nenne sie nach der Form des ihnen allen gemeinsamen vorn verbreiterten, flachen Griffels.

I. **Planistilosae.**

(Styli basin versus convoluti, apicem versus dilatati, stigmatosi.)

Die Arten dieser Gruppe gehören zu drei Formenkreisen, die ich als Kreis der

1. *Quercus mongolica* Fisch.,
2. *Quercus aliena* Bl.,
3. *Quercus dentata* Thunbg.

bezeichnen will.

1. Der Kreis der *Quercus mongolica*

ist der weiteste. Er umfaßt die Arten *mongolica* Fisch., *grosseserrata* Bl. mit der Unterart *crispula* Bl., sowie *glandulifera* Bl., drei Arten, die im Typus sehr gute unterscheidende Artenmerkmale besitzen, die aber mitunter, besonders in Grenzgebieten, derart in einander übergehen, daß dann die Artunterscheidung oft sehr schwierig ist. Die drei Ursachen hierfür: Bastardierung, klimatische Konvergenz und faktische Mittelstellung mögen hier alle drei in Betracht kommen.

Quercus mongolica Fisch. (Prodr. XVI. p. 14), mit unserer *Qu. sessiliflora* Sm. am nächsten verwandt, besitzt rundgelappte, blaugrüne Blätter, die wie die Früchte ungestielt sind. Maximowicz[1]) nennt sie als Charakterbaum des mandschurischen Laubwaldes und gibt genaue Daten über Vorkommen und Verbreitung an, die später durch Schmidt[2]) und neuerdings durch Komarow[3]) ergänzt werden. Danach findet dieser Baum das Optimum seiner Entwicklung am Südknie des Amur im Gebiet des Kleinen Chingan und im Ussurigebiet, erreicht indes nie die Riesenmaße unserer Eichen. Das Gesamtareal seiner Verbreitung umfaßt 23 Breiten- und eben so viel Längengrade. Nördlich von dem 50. Breitengrade sinkt er allmählich zur Strauchform herab und findet sich nur noch an den sonnigen, geschützten Lehnen der Flußtäler, bis bei etwa 53° n. Br. die Vegetationszeit für sie zu kurz wird. Deshalb ist die Art auch längs der Küste nur schwach entwickelt. Im Innern der Mandschurei wurde sie an verschiedenen Punkten von Siu und Komarow gesammelt, so auf dem Großen Chingan. Ihr Vorkommen in der Mongolei (Maximowicz kennt sie vom unteren Argun, Przewalski[4]) fand sie auf Dünen zwischen Dolon-nor und Dalai-nor und im Muniulla-Gebirge) zeigt, daß ihre Ansprüche auf Feuchtigkeit und Niederschläge sehr gering sind. Nach Süden hin kommt sie noch im nördlichen Korea, der südlichen Mandschurei, in den Gebirgen Pekings, auf Liau-tung und dem gegenüberliegenden Schan-tung vor, wo sie Faber sammelte und auch v. Richthofen bestätigt. Faber sammelte sie sogar noch auf den Ningpo-Bergen unter 30° und Kanitz[5]) bestimmte sie in der vom Grafen Széchenyi auf dem Tsing-ling-schan angelegten Sammlung, doch findet sie sich, wo sie auch in China vorkommen mag, wie die meisten anderen Arten, nur als Strauch, wohl durch den »vandalisme chinois«, über den Armand David und so viele andere, Sammler wie Naturfreunde, klagen. Wie *dentata* Thunbg. und *serrata* Thunbg. wird auch diese Art viel der Seidenraupenzucht und Pilzkultur wegen angebaut, doch

---

1) Maximowicz, Vegetationsskizzen im Amurland.

2) Schmidt, Reisen im Amurland usw. Petbg. 1868.

3) Komarow, Acta horti Petropolit. XXII. p. 68 ff. (russ.).

4) Przewalski, Reisen in der Mongolei. Jena 1877.

5) Kanitz, Die Resultate usw. Budapest 1881.

dürfte sie vielleicht mit Ausnahme des Ning-po-Standortes an den genannten Orten spontan vorkommen. Von den Inselbögen scheint nur Sachalin sie zu beherbergen, denn für das auf **Drudes** Karte sich auch auf die mittleren Kurilen ausdehnende Areal fand ich in der Literatur keine Bestätigung. Von Sachalin hatte sie schon früher **Schmidt** (l. c.) gemeldet, doch gehört das mir vorliegende Original zu *grosseserrata* Bl. Es führt aber neuerdings **Koidzumi** beide von Dobuki (Ostseite der Südspitze) auf.

Wenn wir zusammenfassen, so erscheint *Quercus mongolica* als die Charaktereiche des nordchinesischen Binnenlandes, eines Gebietes mit gewaltigen Temperaturextremen und einer Niederschlagsmenge, die der unsrigen gleichkommt, nach Westen zu sogar noch erheblich herabsinkt, so daß an Stelle des Waldes die Steppe tritt.

Quercus grosseserrata Bl. (Prodr. XVI. p. 16) unterscheidet sich von der vorangehenden durch die in der Jugend braunborstig behaarten Blätter und Zweige, die glänzend-grüne Blattoberseite und braune Blattunterseite, die größere Zahl der Sekundärrippen, die geraden einfachen oder doppelten Blattzähne. Die Früchte sind ziemlich variabel, wie überhaupt die ganze Pflanze. **Blume** unterschied zwei Arten, *crispula* und *grosseserrata*, und auch Prof. **Schirai** spricht sich für die Trennung aus, doch ist auch das von ihm mitgeteilte Unterscheidungsmerkmal: festsitzende flache Cupula bei *crispula*, sich mit dem kurzen Stiel leicht ablösende, tiefe und größere bei *grosseserrata*, nicht konstant. Da nun die Mehrzahl der vorliegenden Fruchtexemplare das letztere Merkmal zeigen, so betrachte ich *grosseserrata* als die Hauptart und die in allen Teilen zierlichere *crispula* Bl. als deren Unterart.

War *Quercus mongolica* eine Charaktereiche des kontinentalen Nordens unseres Gebietes, so ist *grosseserrata* eine des maritimen. In Japan, Hondo wie besonders Eso ist sie heimisch und ein charakteristischer Bestandteil des oberen Laubwaldes. Ihr Vorkommen in dem südlichen Sachalin wurde schon erwähnt. Dort wurde sie zuerst von **Glehn**, dann in neuerer Zeit öfter gesammelt, so durch **Faurie** bei Korsakoff, allerdings hier wie auf Etorofu (Kurilen) nur noch als Strauch. Von der mandschurischen Küste erwähnt sie **Komarow** von der Tumenmündung, wo er sie mit *mongolica* zusammen antraf. Interessant ist seine Bemerkung, daß sie 14 Tage später ausschlägt als *mongolica* und durch die behaarten, rötlichen jungen Blätter leicht zu unterscheiden ist. Auf Korea ist sie noch häufig, fehlt dagegen weiter westlich ganz und gar. Übrigens ist schon die Korea-Form, selbst die der Insel Quelpart, so stark abgeändert, daß die Entscheidung oft schwer fällt, ob man ein Exemplar der *mongolica* oder *grosseserrata* vor sich hat. In den sehr regenreichen, heißen Sommern des mittleren Koreas werden fast alle Teile der Pflanze bedeutend abgeändert: Blätter, die sonst konstant klein sind, sind hier groß, ungestielte gestielt, behaarte kahl und umgekehrt, die Blattzähne wachsen lang aus oder runden sich ab, die

Blütenstände verlängern sich abnorm, die Cupulaschuppen, sonst kurz, verlängern sich usw. Mit dieser vegetativen Üppigkeit geht eine generative Reduktion Hand in Hand. Es werden zwar Früchte angelegt, die Cupula wächst auch beträchtlich, doch die Eichel kommt oft nicht zur Entwicklung. Das mag das häufige Auswachsen der Fruchtschuppen begünstigen. Eine solche, der *Quercus mongolica* wohl am nächsten stehende Form, die aber auch Charaktere der *grosseserrata* zeigt, wurde von Carruthers (Linn. Soc. VI. p. 32) als *Mc. Cormickii* beschrieben, von den späteren Autoren aber nach der Beschreibung der Cupula fälschlich zu *dentata* Thunbg. gestellt. Ich möchte den Namen Carruthers' für diese Übergangsformen beibehalten, da sich durch ihn am besten die ganz eigentliche Mittelstellung Koreas, auch floristisch, zwischen dem Inselbogen und dem Festland ausdrücken läßt.

Nach alledem erscheint *grosseserrata* als eine dem Seeklima angepaßte Form der *mongolica*, die aber, wie tertiäre Funde erweisen, schon lange existiert und darum, trotz mancherlei Übergangsformen, doch als Art aufrecht zu halten ist.

Quercus glandulifera Bl. (Prodr. XVI. p. 40) wurde von den Autoren häufig zu den immergrünen Arten gestellt, was wohl darauf zurückzuführen ist, daß fast regelmäßig Johannistriebe angelegt werden. Das Blatt ähnelt in Größe und Gestalt dem von *Fagus* oder *Carpinus*. Oft ist es verkehrt-eiförmig. Die eng stehenden, parallelen Blattrippen laufen in vorwärts gerichtete Blattzähne aus, die an der Spitze meist ein wenig knotig verdickt sind. In der Jugend sind Zweig und Blatt dicht weiß behaart. Mitunter, so besonders an Johannistrieben, bleibt die dichte Behaarung der Blattunterseite stehen. Auf einen solchen Zweig begründete Blume seine Art *Qu. canescens*, die aber wohl nichts weiter als eine gelegentliche Standortsform ist. Seine Beschreibung der Früchte bezieht sich auf die daran sitzenden Zweiggallen, die sehr an eine *dentata*-Cupula erinnern. *Qu. urticifolia* Bl. betrachte ich als Wassertrieb von *glandulifera*. Die Blattfarbe von Herbarexemplaren ist glänzend graugrün auf der Oberseite, blaßgrün auf der Unterseite, ein sehr konstantes Merkmal, das erst an der nördlichen Gebietsgrenze im Stich läßt, wo sich Übergänge zu den beiden besprochenen Arten finden.

Diese Art, die im Typus von den vorigen schon recht erheblich abweicht, ist in dem warmtemperierten Ostasien verbreitet, in ihrem Vorkommen aber an die Gebiete reichlicher Niederschläge gebunden. So ist sie besonders in der Kastanienregion des mittleren und südlichen Japans gemein, wenn sie auch noch in Nordjapan vorkommt und selbst auf Eso, wie mir Herr Dr. Tageda freundlichst mitteilt, noch häufig ist. Nach Westen hin erstreckt sich ihr Verbreitungsgebiet über den südlichen Teil Koreas, abgeändert auch über das mittlere Korea, weiter über Schan-tung, wo sie **Faber** in Tschi-fu sammelte, dann über das ganze warmtemperierte China mit den Provinzen Tsche-kiang, Kiang-si, Hu-pe, Sz-tschwan und das hohe Yün-nan. Möglich ist es auch, daß sie im südlichen Kan-su, Schen-si, in Ngan-Hwei, Hu-nan, Kwei-tschou vorkommt, doch liegen von dort keine Mitteilungen und teilweise überhaupt noch keine Sammlungen vor.

Nicht unwichtig ist es übrigens für die Pflanzengeographie, daß man das absolute Verbreitungsareal einer Art einteilt in das Areal des Typus und das der abweichenden Formen. In diesem Falle wäre der Norden Japans mit der Insel Eso sowie das mittlere Korea und der obere Teil der Insel Quelpart von dem Hauptareal abzutrennen, denn die hier vorkommenden Formen zeigen deutlich ein verändertes Klima an. Die Konvergenzen, die sie hier den beiden vorigen Arten nähert, sind indes nicht allein auf das Klima zurückzuführen; vielmehr offenbart sich in ihnen die nahe Verwandtschaft dieser Art, die als eine alte südliche Umformung der vorigen beiden aufzufassen ist.

2. Der Kreis der *Qu. aliena* Bl.

mit der einen weitverbreiteten und vielgestalten Art *aliena* Bl. (Prodr. XVI. p. 14) ist ohne Zweifel ein altes, tertiäres Element der ostasiatischen Flora und ist vielleicht mit der nordamerikanischen *Quercus prinus* L. in Verbindung zu bringen. Das große, blaugrüne Blatt, breit-lanzettlich oder obovat, rundgelappt, gebuchtet oder gezähnt, langgestielt, oberseits glänzend, unterseits meist dicht weiß- oder gelbfilzig, ist wie der dicke, kahle Zweig so charakteristisch, daß man die Art nicht so leicht mit einer anderen verwechseln kann. Cupula und Eichel sind bei den nördlichen Formen meist groß und sitzend, bei den südlichen (var. *Griffithii*) klein und kurzgestielt.

In noch ausgesprochenerem Maße als *glandulifera* Bl. ist diese Art auf ein warm-gemäßigtes Klima angewiesen; man findet sie darum vorzugsweise im südlicheren Hondo in der Region des unteren großblättrigen, sommergrünen Laubwaldes, sowie in den Gebirgen des westlichen Hu-pe und des östlichen Sz-tschwan, wo sie zu den häufigsten Bäumen des sommergrünen Laubwaldes gehört. In Yün-nan nimmt sie ein südlicheres Gepräge an: die Blätter sind kleiner und intensiv abstehend gezähnt, welche Form **Franchet** und **Skan** als var. *urticaefolia* Skan von der Hauptart abtrennen. Über die Gebirge Burmas ist sie westwärts verbreitet, über die Khasya-Berge wie über den Himalaya, von wo sie **Hooker** fil. und **Thomson** als Art, *Qu. Griffithii*, beschrieben hatten. Wie weit *aliena* in Japan nordwärts geht, ist noch unbekannt. Jedenfalls kommt sie auf Eso nicht mehr vor. Auf Korea indes finden sich noch in Söul schöne, typische Exemplare. In der — sehr armen! — Schan-tung-flora scheint sie zu fehlen, indes kommt sie in einer kleinblättrigen, kahlen und langgestielten Varietät, var. *pekingensis*[1]), in den Bergen westlich von Peking vor, wo sie, z. B. am Kleinen Wu-tai-schan, wiederholt gesammelt wurde. Im mittleren China ist *aliena* im Flußgebiet des Yangtze und Han verbreitet; so wird sie vom Südhang des Tsing-ling-schan mehrfach angegeben. Die Südgrenze ist noch unbestimmt; doch läßt das Vorkommen in Yünnan und Indien vermuten, daß sie auch im Osten Chinas weiter südwärts noch vorkommt, als bisher bekannt ist.

Eine Art, die noch wenig bekannt, aber wahrscheinlich an *aliena* anzuschließen ist, ist die im wesentlichen auf Ostchina beschränkte *Quercus Fabri* Hance (J. Linn. Soc. X. p. 202), im Typus dünnblättrig, matt, beiderseits nur auf den Adern zerstreut sternhaarig, unterseits braun, mit dünnen, gefurchten, sternhaarigen Zweigen und kleiner, tiefer Cupula mit schmaler, spitzer Eichel. In dieser von *aliena* sehr erheblich abweichenden Form ist sie auf den Ning-po-Bergen, in den Bergen Pekings und Koreas gesammelt worden (das Peking-Exemplar erhielt von dem Sammler, dem verst. Prof. Mayr-München, den Namen *wutaischanica*). Exemplare dagegen, die Wilson in Hu-pe sammelte, besitzen eine dichtfilzige Unterseite und sind von *aliena* wenig verschieden.

3. Der Kreis der *Quercus dentata* Thunbg.

nimmt wieder eine ganz selbständige Stellung in unserer Gruppe ein, da er, wie schon de Candolle richtig erkannte, mit der südosteuropäischen *Quercus macranthera* Fisch. am nächsten verwandt ist. Auch unsere *Qu. conferta* Kit. gehört zu diesem Formenkreis, der in Europa eine Anzahl von Arten umfaßt, in Ostasien aber auf die eine isolierte Art:

Quercus dentata Thunbg. (Prodr. XVI. p. 13) beschränkt ist. Während nun in Habitus, Blatt, Behaarung, Blütenbau *dentata* und *macranthera* fast genau übereinstimmen, unterscheiden sie sich leicht durch die Früchte, da die Cupula von *dentata* sehr charakteristische, langausgewachsene, rotbraune, zurückgekrümmte Schuppen besitzt, die nur ganz selten einmal kurz bleiben. Die Eichel ist dazu kürzer und runder als die von *macranthera*.

Diese schönste der ostasiatischen Eichen, wegen ihrer oft sehr großen Blätter von den Japanern Kaisereiche genannt, ist im Gebiet weit verbreitet, vielfach auch als Seidenraupenfutter angebaut, wobei ihre geringen Ansprüche an den Boden sehr zustatten kommen. In ganz Japan, Eso wie Hondo ist sie häufig, auf Eso oft die Dünen in Strauchform bewachsend, auf Hondo besonders auf der Hara, der durch Niederbrennen des Waldes erzeugten Sträucherwiese, in der Region der Kastanie und Buche. Auch in Korea und Nordchina gehört sie zu den bekanntesten Eichen. An der Ost-

---

65

[1]) *Quercus aliena* var. *pekingensis*, var. nov.; arbor foliis ovalibus vel obovatis, glaberrimis, 6—10 cm longis, 4—7 cm latis. petiolo c. 3 m longo, rhachi feminea multiflora. Hab. Peking, westl. Berge (Bretschneider! Skatschkoff!).

küste Koreas verfolgte sie der Japaner **Nakai** bis Song-chin unter 41° und aus dem Innern der Mandschurei gibt sie **Komarow** sogar noch vom Hankasee unter 45° an. Weiter südwärts sammelte sie **Schindler** in Honan, und Abbé **David** erwähnt sie vom Tsin-ling-schan. Aus dem Jang-tze-Gebiet dagegen ist sie bisher noch nicht mitgeteilt, so daß sie dort zum mindesten selten sein dürfte. Dagegen kommt sie in Yün-nan wieder verbreitet vor, allerdings erst in großer Höhe, 1700—3000 m, und wie *aliena* in etwas anderem, dem südlicheren Klima entsprechenden Gewande. Der stärkeren Insolation und Lufttrockenheit gemäß, sind die Blätter oft kleiner und dichter behaart; an Stelle der runden Lappen treten spitze auf usf. So beschrieb **Franchet** eine *Qu. yünnanensis* und eine *Qu. oxyloba*; doch mag **Skan** recht haben, der *yünnanensis* mit *dentata* vereinigt und *oxyloba* als Varietät gelten läßt.

Ein Rückblick auf die Gruppe der *Planistilosae* zeigt, daß wir es zwar mit einer im temperierten Gebiet verbreiteten, aber doch artenarmen Gruppe zu tun haben, und daß die drei Artenkreise, aus denen sie besteht, nicht unter sich, sondern eher mit Arten Amerikas resp. Europas in verwandtschaftlicher Beziehung stehen, da in diesen beiden Erdteilen gerade diese Artenkreise viel formenreicher vertreten sind. Es scheint daher, als gehe, allerdings schon seit tertiärer Zeit heimisch, der *dentata*-Kreis auf europäische, der *aliena*-Kreis auf amerikanische Herkunft zurück, während der *mongolica*-Kreis allen drei Erdteilen schon seit alter Zeit angehört.

Die zweite im Gebiet vertretene *Quercus*-Gruppe ist ihrer der Länge nach aufgerollten Griffel wegen als die der *Revolutostilosae* zu bezeichnen.

II. Revolutostilosae.

(Styli revoluti, in sicco saepe convoluti, acuti vel glossoidei.)

Die Arten dieser Gruppe sind größtenteils immergrün, kleinblättrig; der Kelch ist glockig, die Staubblattzahl gering.

Die fünf Kreise dieser Gruppe stehen unter sich nicht in näherem Zusammenhange, doch knüpfen zwei von ihnen an europäische Formenkreise an.

Isoliert wie so manche anderen Kreise Ostasiens auch steht

1. der Kreis der *Quercus serrata* Thunbg.,

der in Südeuropa, besonders im östlichen Mittelmeergebiet, durch die Sektion *Cerris* so reich vertreten ist. In Ostasien kennen wir nur die eine, sehr verbreitete und sehr konstante Art *serrata* Thunbg., die gewöhnlich in mehrere sich jedoch äußerst nahestehende Arten zerlegt wird.

Die Blätter ähneln derart denen von *Castanea*, daß sterile Zweige leicht verwechselt werden; sie sind wie die der Kastanie sommergrün; auch Form, Zähnelung, Nervatur ist ± gleich. Das ♂ Perigon ist glockig, die ♀ Blüten stehen zu 2 an kurzem, dickem Stiel. Die Fruchtreife ist 2jährig; die Cupula besitzt lange und starke, zurückgekrümmte Schuppen; die Eichel ist glatt und rund.

Mit *Castanea* selbst ist diese Eiche der typische Vertreter der Kastanienregion. Sie kommt in allen warmtemperierten Gebieten Ostasiens vor: auf der japanischen Inselkette, soweit sie zur Kastanienregion gehört, d. h. von der Nordspitze Hondos bis nach Formosa, auf Hainan, Korea mit Ausnahme vielleicht des gebirgigen NO, auf Liautung, in den Gebirgen Pekings, so noch bei Shehol, dann auf Schan-tung, in allen Provinzen des mittleren und westlichen Chinas, auf dem hohen Yün-nan, den Schan-Staaten und den Khasya-Bergen, während sie auf dem Himalaya selten zu sein scheint.

Die Nomenklatur dieses Formenkreises liegt sehr im Argen. Im allgemeinen unterscheidet man jetzt zwei Arten: *Quercus serrata* mit kahlen und *Qu. Bungeana* mit unterseits weißfilzigen Blättern. Von den japanischen Autoren wird indes diese letztere Form meist als *Qu. variabilis* bezeichnet, ein Name, den Blume einer Form mit kurzgestielten, geigenförmigen, unterseits behaarten Blättern gab.

In Wirklichkeit liegen die Verhältnisse folgendermaßen: 1784 beschrieb Thunberg in der Flora japonica seine *Quercus serrata* wie folgt: Quercus foliis oblongis serratis parallelo-nervosis villosis tomentosisque etc. Aus dieser Beschreibung geht mit Sicherheit hervor, daß ihm nicht die kahle, heute *serrata* genannte, sondern die weißfilzige, jetzt als *Bungeana* bezeichnete Form vorlag. Die Verwechslung geht auf Bunge zurück, der wohl beide Formen fand, die kahle aber für die von Thunberg beschriebene hielt und die echte *serrata* noch einmal als *chinensis* beschrieb. Von nun an behielt die kahle, unbeschriebene Art den Namen *serrata*, unter welchem sie Blume 1833 an die europäischen Herbarien verteilte und 1850 in dem »Museum Lugduno-Batavum« neben *chinensis* Bge. und der erwähnten *variabilis* beschrieb. 1861 erhielt Carruthers chinesische Eichen, erkannte den Irrtum (Linn. Soc. VI. p. 32) und nannte die kahle Form *Quercus acutissima*. Diese Richtigstellung blieb indes unbeachtet, und de Candolle führt Prodr. XVI. p. 50 die Arten in der Nomenklatur Blumes auf. Seitdem sind diese Bezeichnungen unbestritten geblieben, nur mit der Veränderung, daß 1884 Forbes die *Qu. chinensis* Bge. in *Qu. Bungeana* umtaufte, da schon Abel 1811 eine *Qu. chinensis* (= *Castanopsis sclerophylla* [Lindl.] Schky.) beschrieben hatte, die allerdings, wie der größte Teil der Abelschen Sammlungen, durch Schiffbruch verloren ging.

Für uns gilt nach dieser historischen Richtigstellung die folgende Bezeichnung:

Quercus serrata Thunbg. (= *chinensis* Bge. = *Bungeana* Forbes).
Quercus acutissima Carruthers (= *serrata* Aut.).

Im allgemeinen sind die beiden Arten besonders durch das Blatt, dann aber auch durch leichte Unterschiede in Cupulaform, Schuppen und Eichel gut zu unterscheiden. Diese Unterschiede verwischen sich aber mitunter; so liegen aus Südjapan und Korea Zweige der *acutissima* vor, die habituell, auch in der Frucht, ganz der *serrata* gleichen, so daß man glauben kann, sie seien nur eine kahle Form von dieser.

Die Verbreitung der Arten ist die folgende: *Quercus serrata*, dem heißeren und relativ trockneren Binnenklima angepaßt, hat ihre Heimat in den unteren Lagen des gebirgigen westlichen Hupes, in Sz-tschwan und an den Steilhängen Yün-nans. Indes wurde sie auch in den Pekinger Bergen, in Schan-tung, Liau-tung, dem mittleren und südlichen Korea, in Japan und Formosa gesammelt. Inwieweit sie aber hier wirklich wild vorkommt, ist im Augenblick noch nicht zu sagen. Da sie einen sehr guten Kork liefert, auch als geschätztes Futter für Seidenraupen gilt, dürfte sie durch die Kultur wohl über die Grenzen ihres spontanen Vorkommens hinaus verbreitet worden sein.

Quercus acutissima bewohnt die japanische Inselkette, vom nördlichen Hondo bis Formosa, ferner Korea, Liau-tung, Schan-tung. Schindler sammelte sie auch in Honan, Kreis Ten-föng, d. i. dort, wo der Hwang-ho in die Ebene eintritt. Von eigentlich binnenländischen Standorten nennt der Index florae sinensis nur Hokiang in Sz-tschwan, doch erscheint mir der genannte Standort zweifelhaft, da sie unter den reichen Sammlungen von A. Henry, Farges, Wilson ganz und gar fehlt. Doch tritt sie im Süden als var. *Roxburghii* DC. wieder dort auf, wo das Gebiet der *serrata* seine Grenze findet, in den Schan-Staaten, den Khasya-Bergen und im Himalaya. Auch für die Insel Hainan wird sie von B. C. Henry angegeben.

Die eigentümliche Verbreitung beider Arten, das hauptsächliche Vorkommen der *serrata* im Binnenland, der *acutissima* in räumlich weit entfernten maritimen Randgebieten legt den Gedanken nahe, daß *acutissima* wie die var. *Roxburghii* parallel entwickelte, maritime Grenzformen der *serrata* sind.

Außer diesen beiden weitverbreiteten Arten sind einige beschrieben worden, die jedoch nur lokale Verbreitung besitzen und pflanzengeographisch von keiner größeren Wichtigkeit sind, auch wohl nur als Unterarten oder gelegentliche Formen aufzufassen sind. Es sind dies *Qu. Moulei* Hce., *variabilis* Bl. und die unbenannten, von Carruthers beschriebenen Formen (Linn. Soc. VI. p. 32).

Alle diese Formen haben einen kurzen Blattstiel und verkehrt-eiförmige bis geigenförmige Blattgestalt. Sie treten ziemlich häufig, aber in Gestalt, Größe und Behaarung des Blattes sehr wechselnd, bald zu *serrata* neigend, bald zu *acutissima*, besonders in den Grenzgebieten der beiden Hauptarten auf, von Hangchow, SW von Schang-hai, wo *Quercus Moulei* Hce. (Journ. of Bot. 1875, p. 363) hohe Bäume bildet, über Schan-tung, Liau-tung, woher Carruthers' Formen stammen, bis nach Korea und Japan, von wo Blume seine *Qu. variabilis* beschrieb. Das vorliegende Material (*Qu. Moulei* Hce. habe ich nicht gesehen) reicht nicht aus, um über diese Formen ein festes Urteil fällen zu können. Doch mag hier die Bitte ausgesprochen werden, daß in China wie Japan die Sammler solchen Formen einmal ihre Aufmerksamkeit zuwenden mögen und auch über deren Verbreitung berichten.

Ein selbständiger Formenkreis mit einigen altertümlichen Merkmalen schließt sich an eine der Charaktereichen des Himalaya:

2. der Kreis der *Quercus lanata* Smith.

Ihm gehören an außer *Qu. lanata* die Arten *Franchetii* Skan, *Engleriana* v. Seemen und *incana* Roxb.

Quercus lanata Smith (Prodr. XVI. p. 51) ist die schönste und bekannteste Art dieses Kreises. Die vollendete Anpassung an die klimatischen Verhältnisse zeigt, daß es sich um einen schon sehr alten Typus handelt. Auch der vielblütige ♀ Blütenstand, von dem sich aber nur die untersten Blüten zu kleinen Früchten entwickeln, die kleine primitive Schuppencupula, die mit der der *Quercus aliena* var. *Griffithii* große Ähnlichkeit hat und die großen Nebenblätter sind altertümliche Merkmale. Das Blatt ist bei allen Arten des Kreises dick-pappeartig, bei *lanata* breit-lanzettlich und bis zu 20 cm lang, bei *incana* schmäler, bei den beiden anderen erheblich kleiner, stets stark gezähnt und, wie der ganze Trieb, in der Jugend mit dichter, gelber Wolle bekleidet. Während *Engleriana* ganz verkahlt, bleiben die anderen Arten wenigstens auf der Blattunterseite dichtfilzig. Mit dem Ausschlagen der jungen Blätter fallen die alten ab.

Quercus lanata ist bisher nur aus der temperierten Region des Himalaya bekannt, und zwar aus dem feuchten mittleren Teil, wo sie von Bhotan bis Kumaon in etwa 1200—2300 m Höhe als niedriger Baum vorkommt.

Quercus incana Roxb. (Prodr. XVI. p. 51) wurde von Wenzig als Varietät zu *lanata* gestellt. Doch sagt schon King: »Nobody, who has ever seen the two growing would think of uniting them.« Beide sind sehr gute und leicht zu unterscheidende Arten. In Blattform, Blütenstand und Frucht ist *incana* phylogenetisch bedeutend weiter fortgeschritten. Blattform, Zähnelung und Aderung ist regelmäßiger, der ♀ Blütenstand ist auf wenige Blüten beschränkt und die Cupula ist größer, krugförmig und vielschuppig.

Qu. incana ist bisher nur selten gesammelt worden; sie kommt nur im westlichen Himalaya, von Kaschmir bis Nepal vor, in gleicher Höhe wie *lanata*. Nach King fand sie Kpt. Collet auch in den Schan-Staaten, also nahe der siamesisch-chinesischen Grenze, vor. Doch gehört ein von Hosseus aus diesem Gebiet mitgebrachtes Exemplar, das auch v. Seemen als *incana* bestimmte, nicht zu dieser Art, sondern zu *Franchetii* Skan. Nach Hosseus ist diese eine der häufigsten Eichen der Plateausavannen.

Quercus Franchetii Skan (Journ. of the Linn. Soc. XXVI. p. 513) steht verwandtschaftlich der *lanata* am nächsten, wenn sie auch habituell, besonders durch ihre weiße Filzbekleidung, der *incana* ähnlicher sieht. Sie ist vielleicht eine dem trockneren Klima der indo-chinesischen Plateaus angepaßte Standortsform der *lanata*. Die Blätter sind bedeutend kleiner, die Fruktifikation indes viel größer. Die Fruchtschuppen sind klein und liegen fest an. Diese Art wurde zuerst von Henry in Möngtze in 1800 m Höhe gesammelt, dann auch von Maire. Eine Form mit kurzem, breitem, an der Basis herzförmigem Blatt ist die von Hosseus am Doi-Sutep (Siam) gesammelte und schon erwähnte Nr. 390.

Quercus Engleriana v. Seemen (Bot. Jahrb. XXIII. B. 57, p. 47) ist eine im Gebiet des Jangtzedurchbruchs, wie es scheint, häufigere Art, die von Henry, Wilson, Farges wiederholt gesammelt wurde. Sie unterscheidet sich von *lanata* durch ihre vollständige Verkahlung, das kleinere, spitz-eiförmige und regelmäßig kleingezähnte Blatt. Die Griffel sind von einer in dem Kreise auffälligen Länge und an der Spitze kopfig umgebogen, so daß sie an die amerikanische Sektion *Erythrobalanus* erinnern. Durch diese Unterschiede gut gekennzeichnet, wird sie vorläufig auch nur mit Vorbehalt zu diesem Artenkreis gestellt.

Isoliert und von hohem Alter ist auch

3. der Kreis der *Quercus semecarpifolia* Sm.

Die Blätter sind ganzjährig, sehr derb, bis zu Buchenblattgröße, rund-elliptisch, ganzrandig oder dornig-gezähnt, unterseits rostfarben, häufig wollig behaart, mit unregelmäßigen, sich gabelnden Blattrippen. Die Nebenblätter sind groß und häutig und bleiben meist lange stehen. Die Blütenkätzchen, ♂ wie ♀, sind bei der Hauptart lang, die Blüten zahlreich und groß, die ♂ mit großen Tragblättern. Die Griffel (Tafel, VI g) sind lang, spitz und zurückgebogen; die Cupula ist klein und besonders bei der Hauptart primitiv.

Quercus semecarpifolia Sm. (Prodr. XVI. p. 15) selbst wurde zuerst vom Himalaya beschrieben, den sie in hohen Regionen, 2400—3000 m, in seiner ganzen Ausdehnung bewohnt. Selbst noch in Afghanistan kommt sie vor, dort sogar als gewaltiger Baum, während sie im Himalaya selbst, wo sie an der oberen Waldgrenze gedeiht, meist niedrig bleibt: »a small tree with tortuous gnarled branches«, wie King angibt, von Flechten und Moosen überzogen. Ihre Verbreitung in China ist erst durch die Sammlungen von Delavay bekannter geworden; aber auch Graf Széchenyi brachte sie aus dem hohen westlichen Sz-tschwan mit und A. Henry sammelte sie 1888 bei Ichang in einem Exemplar, dem v. Seemen den Artennamen *Quercus bullata* gab (Bot. Jahrb. XXIII. Beibl. 57, p. 48) und dessen Zugehörigkeit zu *semecarpifolia* er richtig erkannte. Weniger glücklich war Franchet, als er diese Art wie auch zwei weitere Formen als Varietäten von *Quercus* *ilex* auffaßte und zu dieser zog. Skan folgte seinem Beispiel und deshalb führt auch der Index florae sinensis diese Formen der *Qu. semecarpifolia* als *Quercus ilex* L. var. *rufescens* Franch. und var. *spinosa* Franch. ($\overset{\perp}{=}$ *Qu. bullata* v. Seem.) auf. Jetzt nach Klärung der Verhältnisse erscheint die Art als eine der verbreitetsten und interessantesten. Sie, die im Westen des Himalaya Riesenbäume bildet mit an 30 m hohem, geradem, astfreiem Stamm, die an der oberen Waldgrenze des Himalaya einen Knieholzgürtel darstellt, sie kehrt auch, nur wenig abgeändert, am Südost- und Ostabfall Tibets wieder, als niedriger, gar zwergiger, kleinblättriger, dorniger Strauch in der Region der Fichten, der Tannen und Rhododendren und noch über diesen die oberste Laubholzzone bildend. Und so treffen sie die Reisenden auf ihren Märschen nach Litang und Batang, auf den hohen Bergen Yün-nans, so Wilson auf dem Marsch in die tibetanischen Höhen des nordwestlichen Sz-tschwans, so David bei seiner Übersteigung des Tsing-ling-schans und endlich wieder die Japaner an der obersten Kuppe des Mt. Morrison, des 3600 m hohen Hauptgipfels von Formosa, in 3300 m Höhe. Dieses Aufsuchen der Hochgebirge mit ihrer stärkeren Insolation und trockneren Luft unterscheidet sie auch ihrem Vorkommen nach von *Qu. ilex*, die mit ihren Verwandten zu den typisch immergrünen Gehölzen der subtropischen Zone gehört.

Wie weit die Hauptart, wie weit die Unterarten verbreitet sind, läßt sich heute noch nicht feststellen. Die besonders in West-Sz-tschwan und 1419 in Yün-nan gesammelte var. *rufescens* (Franch.) Schky. hat sehr kleine, unterseits dichtfilzige, dornige Blätter und kleine, sitzende Früchte mit flacher Cupula; die var. *spinosa* dagegen, die auf dem Tsing-ling-schan vorkommt und auch noch am Yangtze-Durchbruch häufig zu sein scheint, hat kahle, ganzrandige oder dornig-gezähnte Blätter (nur Blattstiel und die Basis der Hauptrippe sind dichtfilzig) und kurzgestielte Früchte mit glockenförmiger Cupula. Dieses ist auch die Form, die für Formosa angegeben wird.

4. Der Kreis der *Quercus ilex* L.

Nach dem Index fl. sin. ist *Quercus ilex* im Gebiet durch vier Varietäten vertreten. Dazu haben wir eine pflanzengeographische Studie von Franchet, welche die allmähliche Entdeckung dieser, wie es schien, typisch mediterranen Eiche im südlichen und östlichen Asien schildert. Es ist eben auseinandergesetzt worden, daß zwei dieser »Varietäten« nicht zu *ilex*, sondern zu *semecarpifolia* gehören; es sind dies die var. *rufescens* Franch. und die var. *spinosa* Franch. Von den beiden noch bleibenden, der var. *acrodonta* Skan und der var. *phillyreoides* Franch., gebe ich zu, daß sie zu dem Formenkreis der *Quercus ilex* gehören, doch halte ich beide für ausgezeichnete, dem ostasiatischen Monsunklima angepaßte Arten, möchte also die ursprünglichen Artennamen *Qu. acrodonta* v. Seem. und *Qu. phillyreoides* A. Gray beibehalten.

Die echte *Quercus ilex* L. fehlt nicht in dem extramediterranen Asien. So bewiesen schon Thomson, Brandis und King, daß Griffiths *Qu. baloot*, die zum mindesten in den westlichen, trockensten Himalaya eintritt, nur eine Varietät dieser Art ist, die sich durch ihre runden, dornig-gezähnten Blätter von der Hauptart unterscheidet. Sonst jedoch stimmt sie in allen Charakteren mit ihr überein. Nicht so die ostasiatischen Arten!

Quercus phillyreoides A. Gray (Prodr. XVI. p. 39) besitzt tiefdunkelgrüne, beiderseits kahle, zweijährige Blätter, die meist spatelförmig bis verkehrt-eiförmig sind und an der Spitze wenige bis 9 Zähne tragen. Blattstiel und Äste sind schwach sternfilzig. Die Cupula ist flach-trichterförmig, die Schuppen sind bis auf die kahle Spitze weißfilzig. Bei der var. *sinensis* Schky.1) sind die Blätter dünner, von lanzettlicher Gestalt und sehr kleingezähntem Rand. Außer diesen beiden Hauptformen existieren in Japan noch einige Gartenvarietäten, so die var. *crispa* Sieb. mit azaleenähnlich zusammengerolltem Blatt.

Quercus phillyreoides gehört in Japan zu den Charakterbäumen der immergrünen, subtropischen Region und wird ihres festen Holzes wegen sehr geschätzt. Mayr gibt an, daß sie auf Schikoku besonders häufig ist. Auf den Liu-kiu-Inseln sammelte sie Wright. Ob sie bei Tokio noch wild vorkommt? Auf Formosa wie im östlichen China ist sie bisher noch nicht festgestellt, doch tritt sie in der var. *sinensis* wieder im mittleren und westlichen China auf. So sammelte sie Wilson bei Patung, Farges im Ta-pa-Schan, Rosthorns Sammler bei Nan-tschwan, nach Angabe des Index Soulié und Delavay bei Ta-tsién-lu und im nordwestlichen Yün-nan.

Quercus acrodonta v. Seem. (Bot. Jahrb. XXIII. Beibl. 57, p. 48) ist in Blüten und Früchten von der vorangehenden Art nicht zu unterscheiden. Doch sind die gleichfalls zweijährigen Blätter kleiner, schmallanzettlich, oberseits glänzend, unterseits dicht weiß-sternfilzig. Der Blattrand variiert sehr. Neben ganzrandigen Blättchen stehen solche mit ein oder mehreren geraden und großen Zähnen.

Die mir vorliegenden Exemplare dieser Art sind sämtlich von A. Henry in der Umgebung von Ichang gesammelt. Der Index fl. sin. führt dazu ein von Giraldi gesammeltes Exemplar auf mit der Standortsbezeichnung: North Shensi, Mt. Lunsanhuo. Wahrscheinlich handelt es sich um einen Berg im Tsing-ling-schan, also im südlichen Schen-si. In den Plantae Davidianae I. p. 275 führt Franchet eine von David im Tsing-ling-schan gesammelte Art auf unter der Bestimmung »*phillyreoides* A. Gr.?«, deren Beschreibung auf *acrodonta* v. Seem. passen könnte.

---

1) *Quercus phillyreoides* var. *sinensis* n. var. — Frutex (?) foliis angustioribus ellipticis vel obovatis, apice acuta, basi rotundata, ita ut ramuli glaberrimis, in sicco olivaceis, reticulatione utrinque prominula, margine minime serrata, serris numerosis porrectis (10—16). — Hab. China occident. prov. Hu-pe (Wilson n. 363!), Sz-tschwan (Nan-tschwan, Rosthorn n. 1517! 2442a!).

An den Kreis der *Quercus ilex* gliedere ich zwei Arten an, deren Stellung aus Mangel an reifen Früchten bisher noch nicht ganz sicher ist. Habituell und in bezug auf ihre Blütenmerkmale schließen sie sich an die beiden besprochenen Arten eng an. Es ist die *Quercus spathulata* v. Seem. und *Qu. Baronii* Skan.

Quercus spathulata v. Seem. (Bot. Jahrb. XXIII. Beibl. 57, p. 49) besitzt das Blatt der *phillyreoides* f. typ.; nur ist es hier etwas kleiner als bei jener und erscheint unterseits von Sternhaaren punktiert. Auch die Fruchtschuppen der — noch unreifen — Früchte sind sehr ähnlich, doch länger und, was der Cupula ein sehr abweichendes Aussehen verleiht, es sind die unteren Schuppen stark zurückgekrümmt, während sich die oberen nach innen zusammenneigen; v. Seemen sagt daher in seiner Beschreibung: »sie steht in den Früchten der *serrata* nahe«. Doch ist dies eine ganz äußerliche Konvergenz. Die Griffel sind länger als bei *phillyreoides.*

Die Art ist bisher nur aus dem gebirgigen westlichen Hu-pe bekannt, wo sie A. Henry an verschiedenen Punkten sammelte. Pampanini gibt sie auch von dem floristisch reichen Outan-schan (NW-Hu-pe) an, wo sie Silvestri in 2050 m Höhe gesammelt haben soll. Doch ist kaum anzunehmen, daß es sich um diese Art handelt, die zu den typisch subtropischen Gehölzen zählt.

Quercus Baronii Skan (Linn. Soc. XXVI. p. 507) ist eine sehr eigentümliche Art, die von Skan zu *calliprinos* Webb., von v. Seemen, der sie als *Dielsiana* beschrieb (Bot. Jahrb. XXIX. p. 291), zu *Qu. serrata* Thunbg. gestellt wurde. Die Blätter sind klein, 3—5 cm lang, 1—2 cm breit, lanzettlich, dornig-gezähnt, beiderseits bis auf wenige zerstreute Sternhaare auf der Blattunterseite kahl, von nur dünner Textur, vielleicht sommergrün, aber mit starker Nervatur. Zweige und Blattstiele sind sternfilzig, die jungen Früchte gleichen denen der *spathulata*, doch sind die Schuppen mehr pfriemenförmig.

Diese Eiche beansprucht unser besonderes Interesse, weil sie, wie es scheint, auf dem Tsing-ling-schan, diesem Grenzgebirge zwischen dem floristisch so armen nordchinesischen Lößgebiet und dem so begünstigten mittleren China, besonders häufig ist, wenn es richtig ist, daß Giraldis Fundorte in diesem Gebirge liegen. Indes wurde die Art auch von Rosthorn in Sz-tschwan gesammelt.

5. Kreis der *Quercus dilatata* Lindl.

Eine der häufigsten Eichen des NW-Himalaya, die aber wie die anderen Arten dieses Hochgebirges in unserem Herbar nur sehr schwach vertreten ist, ist *Quercus dilatata* Lindl. (Prodr. XVI. p. 41), die wohl dem vorigen Kreis am nächsten stehen mag. Die Blätter sind ledrig, doch nur ganzjährig, von Buchenblattgröße, doch in Gestalt und Bezahnung sehr variabel, beiderseits kahl mit starker Berippung. Die Griffel gleichen denen von *ilex*; Früchte habe ich nicht gesehen.

Die Hauptart ist im westlichen Himalaya zu Hause, in Afghanistan bis zu 3000 m ansteigend, in Kaschmir und Kumaon bis etwa 2700 m; am häufigsten ist sie in etwa 2000 m Höhe, wo sie mit *semecarpifolia* zusammen vorkommt und Bäume von etwa 30 m Höhe bildet. Im mittleren und östlichen Himalaya fehlt die Art wie es scheint. Dagegen zeigt eine von Franchet als *Qu. semecarpifolia* var. *glabra* bezeichnete Form, die Delavay im nordwestlichen Yün-nan sammelte, große Übereinstimmungen mit *dilatata*, so daß ich sie — leider ist es nur ein blühender Zweig — *Quercus dilatata* var. *yünnanensis*[1]) genannt habe. Des weiteren liegt ein steriler Zweig mit jungen Blättern vor, den A. Henry in Hu-pe sammelte (A. H. n. 6167) und welchen v. Seemen als *Quercus obscura* beschrieb (Bot. Jahrb. 1897, Beibl. 57, p. 49), wobei er die Frage offen ließ, ob es sich um eine Art der Gattungen *Quercus* oder *Cyclobalanopsis* handele. Auch diese halte ich für eine Form der *Qu. dilatata*, die hier unter ganz veränderten klimatischen Bedingungen Blätter von der Gestalt und Größe der *Cyclobalanopsis acuta* Thunbg. bildet. Doch bedarf es natürlich für eine endgültige Entscheidung zunächst eines vollständigeren Materials.

Rückblick.

Mit dieser Art ist die Zahl der aus dem Gebiet bekannten *Quercus*-Arten erschöpft. Bei einem Rückblick zeigt sich als eine in systematischer Hinsicht sehr auffällige Tatsache der Reichtum an isolierten Formenkreisen bei gleichzeitiger Artenarmut. Gehören doch die genannten 20 Arten mit 7 Varietäten zu 8 verschiedenen Kreisen, deren Zahl sich bei genauerer Kenntnis der Arten kaum verringern, eher vergrößern wird. Als Grund für die relative Artenarmut wurde schon angeführt, daß das ostasiatische Klima kein eigentliches Eichenklima ist. Der Reichtum an Formenkreisen wiederum erklärt sich aus dem Alter seiner Flora, die sich seit langen geologischen Zeiten ungestört entwickeln konnte und die vor Zeiten aufgenommene fremde Elemente reliktartig erhielt. Alte endemische Kreise finden sich nur im Süden, während die des nördlichen Gebietes in naher Beziehung zu solchen Amerikas oder Europas stehen. Ein modernes Entwicklungszentrum findet sich im mittleren Korea, doch sind dessen Formen jung und noch wenig fixiert.

Cyclobalanopsis Oerst.

Die Gründe, die mich dazu führten, diese von Prantl mit *Quercus* vereinigte Eichengruppe wie Oerstedt als eigene Gattung aufzufassen, sind bereits auseinandergesetzt. Einmal ist es die isolierte Stellung der sehr einheitlichen und charakteristischen Gruppe, dann aber auch die Unsicherheit des Ursprungs, wobei ich allerdings die Abstammung von *Pasania* für wahrscheinlicher halte als die von *Quercus*. Die Ableitung von *Pasania* läßt sich auf die folgenden Tatsachen stützen:

---

[1]) *Quercus dilatata* var. *yünnanensis* (= *Qu. semecarpifolia* var. *glabra* Franch. in Journ. de Bot. 1899, p. 151.

1. Nie beobachtet man bei *Cyclobalanopsis* eine Schuppencupula, stets, auch in den jüngsten Stadien, Zonen. Diese besitzen im übrigen nur noch die Pasanien der Sektion *Cyclobalanus* Endl.

2. Die abortierten Ovula sitzen bei *Cyclobalanopsis* wie bei *Pasania* im oberen Teil der Frucht, bei *Quercus* aber mit Ausnahme der amerikanischen Sektion *Erythrobalanus* Oerst. unten.

3. Die ♂ Blüte ist durch ein großes Tragblatt gestützt, das bei *Quercus* meist fehlt.

4. Bei *C. argentata* (Korth.) Oerst. stehen die ♂ Blüten zu 3, bei *Pasania* häufig, bei *Quercus* nie.

5. Das Perigon der ♂ Blüte ist bei *C.* stets regelmäßig und 6teilig, wie bei *Pasania*. Bei *Quercus* ist es oft unregelmäßig mit wechselnder Zipfelzahl.

6. Die Blätter von *C.* sind stets derb, ganzrandig oder gezähnt, ganz- oder mehrjährig mit camptodromer oder craspedodromer Nervatur, also denen von *Pasania* weit ähnlicher als denen von *Quercus*. Besonders kommt die camptodrome Nervatur nie bei *Quercus* vor.

7. Pflanzengeographisch schließt sich *C.* eng an *Pasania*, nicht aber an *Quercus* an.

Unter dieser Annahme würden die *Quercus*-Charaktere von *Cyclobalanopsis*: die hängenden ♂ Kätzchen, das häutige Perigon, die oft reduzierte Staubblattzahl, die Größe der Antheren, das reduzierte Fruchtknotenrudiment, der meist kurze und wenigblütige ♀ Blütenstand, der wie bei *Quercus* stets axillär steht, die stark verbreiterte Narbe, die häufig kleine und längliche Eichel, das häufig ganzjährige Blatt, die wollige Bekleidung der jugendlichen Pflanzenteile, endlich der starke Knospenschutz, sämtlich nur als biologische Konvergenzen aufzufassen sein. Und daß man dies darf, zeigt uns ein Beispiel paralleler Entwicklung bei *Castanopsis*. In dieser meist rein tropischen Gattung sind die in das subtropische Gebiet übergehenden Arten auffälligen Veränderungen unterworfen, die zur Folge hatten, daß man einen Teil von ihnen der Gattung *Pasania* zurechnete und dann bei der Abgrenzung der Gattungen auf die größten Schwierigkeiten stieß. Schon das gezähnte Blatt der subtropischen Arten erinnert oft sehr an Eichenblätter, so daß sterile Zweige von *Castanopsis echidnocarpa* DC. mit denen von *Cyclobalanopsis Thomsoniana* (DC.) Oerst. eben so oft verwechselt wurden wie solche von *Castanea sativa* und *Quercus acutissima* Carr. Aber auch Blüten und Blütenstände werden erheblich verändert. Die Blütenstände differenzieren sich streng, die ♂ werden kurz, kätzchenartig, dichtblütig, die Rachis wird dünner; auch die ♀ sind kürzer, blütenärmer und die Narben sind nach vorne hin keulig verdickt; statt mehrerer Cupularblüten ist nur noch eine entwickelt, die zu einem länglichen, kleinen Samen von Eichelform wird.

Wie man sieht, ist also der Parallelismus ein sehr weitgehender, und es wird deutlich, daß die Entscheidung für den Systematiker oft sehr schwierig ist, ob ein Gruppenmerkmal auch wirklich monophyletisch ist.

Eine Charakteristik der Gattung gaben **Oerstedt**, **King** und **Prantl**. **Oerstedt** gab auch eine Einteilung der Gattung in drei Untergattungen und einen Bestimmungsschlüssel der ihm bekannten Arten, der aber eben so wenig zu natürlichen Gruppen führt wie der **Kings**, welcher auch nur die indischen und malayischen Arten umfaßt. Von den drei Untergattungen **Oerstedts** scheidet von vornherein *Pasaniopsis*, die auf die *Quercus gemelliflora* Bl. basiert ist, aus, da diese, wie S. 627 auseinandergesetzt, eine species mixta ist. *Cyclobalanoides* mit *Qu. argentata* (Korth.) Oerst. zeigt nach **Oerstedt** im Griffel Übergänge zu *Pasania*. Eine Nachprüfung zeigte allerdings, daß diese Art, wie auch *nivea* und *sericea*, nicht den typischen zurückgerollten Griffel mit stark verbreitertem Narbenkopf, sondern einen kurzen, an der Spitze kopfig verdickten Griffel besitzt. Ob aber hierin wirklich ein phylogenetisch frühes Merkmal zu erkennen ist, möchte ich bei der im übrigen großen Verschiedenheit der drei Arten dahingestellt sein lassen.

Die systematische Einteilung der Gattung macht ganz außerordentliche Schwierigkeiten. Blüten und Blütenstand sind hoch entwickelt. Phylogenetische Progressionen lassen sich nicht aufstellen, wenigstens so lange nicht das Anfangsglied der Kette gefunden ist. Von vielen Arten liegt gar kein oder nur sehr geringes Material vor, und der größte Teil des Verbreitungsgebietes der Gattung ist botanisch noch unerforscht. Als Einteilungsprinzipien benutzten **Oerstedt** und **King** die Form der Eichel und des Blattes, ohne indes, wie gesagt, damit eine natürliche Gruppierung zu erzielen. Ich halte für die relativ konstantesten Merkmale die Länge der Griffel, die Form der jungen Früchte und die der erwachsenen Cupula. Allerdings gibt es Fälle, wo auch diese versagen.

Man kann im extratropischen Ostasien, wie es scheint, fünf Formenkreise unterscheiden, den Kreis der *Cyclobalanopsis turbinata*, *velutina*, *acuta*, *lineata*, *glauca*; da aber die Kreise unter einander sehr eng verwandt sind, ist die Stellung so mancher Arten, besonders der weniger bekannten, noch nicht sicher. Auch die Stellung unserer Kreise zu den älteren malayischen Arten ist noch nicht zufriedenstellend aufgeklärt.

Im Folgenden sind nun die Merkmale der fünf Kreise tabellarisch zusammengestellt:

Kreis	Griffel	♀ Blüten	Cupula
I. *turbinata*	3—5, lang, an der Spitze umgerollt	stets wenige an kurzem Stiel	jung kugelig, später kreiselförmig oder flach, dick mit entfernten Zonen, innen dicht sammetig behaart.
II. *velutina*	?	wenige, an kurzem Stiel	sehr breit napfförmig, mit entfernten Zonen, dichtgelbgfilzig.
III. *acuta*	meist 3, sonst wie I	mehrere an kurzem oder längerem Stiel	jung flach, kahl, später becherförmig, dünn, mit vielen sich deckenden Zonen, außen und innen behaart.
IV. *lineata*	wie II	mehrere bis viele an längerem Stiel	jung kugelig, mit breiten, lockeren Zonen, zuletzt meist flach mit oft gezähntem Zonenrand.
V. *glauca*	3, kurz, Narbe ± knopfig	wenige bis viele, ± sitzend oder an längerem Stiel	jung kugelig, später näpfchenförmig, kahl oder etwas behaart, mit vielen sich deckenden Zonen, klein.

Der artenreichste Formenkreis, in seinen Merkmalen aber der beständigste, ist

1261 1314

1. der Kreis der *Cyclobalanopsis turbinata.*

Er umfaßt die Arten: *Blakei* (Skan), *Edithae* (Skan), *Merillii* (v. Seem.), *neglecta* Schky. (= *salicina* autor. non Bl.), *pachyloma* (v. Seem.), *lamellosa* (Sm.) Oerst., *semiserrata* (Roxb.), *Treubiana* (v. Seem.), *turbinata* (Bl.), *xanthoclada* (del Castill.).

Da der Kreis teils aus tropischen Arten, teils aus solchen der südlichsten Subtropen besteht, brauchen wir hier nicht lange bei den einzelnen Arten zu verweilen.

Die Zugehörigkeit von *C. Treubiana* (v. Seem.) Schky. (Fedde Rep. III. p. 173) ist nicht ganz sichergestellt, da von dieser Art, die Hallier auf Borneo sammelte, bisher nur Zweige mit noch jungen Früchten vorliegen. Die Blätter sind denen des Ligusters ähnlich, doch stärker zugespitzt, oberseits glänzend, unterseits ockergelb, in der Jugend wie alle anderen Arten des Kreises dicht von einem rostbraunen Filz überzogen.

C. turbinata (Bl.) Schky. (Prodr. XVI. p. 98 u. 99 als *Quercus Merkusii* Endl. und *Qu. Horsfieldii* Miq.) ist eine im Archipel verbreitete Art, die in den Bergwäldern Javas, Sumatras, Bangkas häufig ist und unter verschiedenen Namen (s. o.) beschrieben wurde, auch bald zu *lineata*, bald zu *semiserrata* gerechnet wurde. Auch die Blattzweige, die als *gemelliflora* Bl. beschrieben wurden, gehören ihr an. Das nördlichste bekannte Vorkommen ist das vom Lang-koktal in Tonking, wo sie Balansa sammelte (ausgegeben unter Nr. 2372 als *Qu. semiserrata* Roxb.). Das Blatt ist lanzettlich, seltener lang-eiförmig, kahl, im oberen Teil gezähnt. Die Nerven sind steil, oberseits schwach, unterseits stark hervortretend. Die Cupula ist ausgewachsen kreiselförmig, sehr derb, außen kahl. Die Eichel ist langzylindrisch. Die Blätter des Tonking-Exemplars sind bedeutend kleiner als die der malayischen.

C. Merrillii (v. Seemen) Schky. (Fedde Rep. V. p. 21) beansprucht unser Interesse deshalb, weil sie die einzige von den Philippinen her bekannte Art der Gattung ist. Die ausgezeichnete kleinblättrige und strauchige Art, die auf den steinigen Hängen des Mt. Pulgar der Insel Palawan in 13—1400 m Höhe sehr häufig ist, steht der *C. turbinata* am nächsten.

C. semiserrata (Roxb.) Oerst. (Prodr. XVI. p. 99) ist nach dem allerdings einzigen Exemplar, das ich sah, von *turbinata* Bl. gut zu unterscheiden. Die Blätter sind breiter, sehr viel derber und langgestielt, oberseits glatt; die Cupula bleibt bis zu einer beträchtlichen Größe kugelig und breitet sich dann flach-schüsselförmig aus, auch außen, zwischen den Zonen, von einem schwammigen Filz bekleidet. Die Eichel ist erheblich dicker als bei *turbinata*. Das von mir gesehene Exemplar sammelte Mann auf den Khasya-Bergen. Ob dies der Typus der im östlichen Indien in den unteren Regionen (0—900 m) verbreiteten Art ist, vermag ich nicht zu sagen. Eine Form mit sehr großen, verkehrt-eiförmigen Blättern, die im vorderen Teil stark gezähnt sind, ist die var. *Mannii* King, die Mann in Lakhimpur bei Makum sammelte. Diese Varietät ist phylogenetisch von besonderem Interesse, weil sie zu *C. lamellosa* (Sm.) Oerst. (Prodr. XVI. p. 101) überleitet, einer der prachtvollsten Eichen des oberen subtropischen indischen Bergwaldes. Hier an den regenschweren Hängen des Himalaya, der Naga- und Munipur-Gebirge kommt diese Art in 15—2400 m Höhe, oft als Riesenbaum, vor. Die breiten und 20—40 cm langen, ei-lanzettlichen Blätter sind starkgezähnt und langgestielt, derb und vielrippig, unterseits weiß. Die großen kugeligen Eicheln werden von einer sehr breitlamelligen, braunfilzigen Cupula fast eingeschlossen. Ob die sterilen Zweige der Sammlung Rosthorn aus Nan-tschwan, die v. Seemen als *lamellosa* bestimmte, hierher gehören, scheint mir sehr zweifelhaft.

Daß *C. semiserrata* eine echt tropische Art ist, beweist ein Exemplar, das im Garten zu Buitenzorg kultiviert wird (VIII. B, 57) und das wahrscheinlich von Borneo stammt, wo die Gattung sehr reich vertreten zu sein scheint. Die Blätter sind sehr groß, spitz-eiförmig und oberseits stark glänzend. Unterseits tritt die Nervatur in der für *C. semiserrata* charakteristischen Weise stark hervor. Da nur ♀ Blüten, keine Früchte daran sind, ist die vollkommene Identität noch zweifelhaft.

Das Hongkong-Gebiet hat drei Arten unseres Kreises aufzuweisen. *C. Blakei* (Skan) Schky. (Hook. Icon. VII. 2662) steht in Blatt wie Eichel etwa zwischen *turbinata* und *semiserrata*. Das Blatt hat die dünnere

Textur der *turbinata*, den langen Stiel und die an das Ovale grenzende Blattform der *semiserrata*. Die Cupula ist kreiselförmig, doch flacher als bei *turbinata* und die Eichel ist sehr viel dicker als dort. Sie wurde wie die folgende von Ford auf dem chinesischen Festlande, Hongkong gegenüber, gefunden.

1268 *C.* **Edithae** (Skan) Schky. (Hook. Icon. VII. 2661) gehört derselben engeren Verwandtschaftsgruppe an. Die Blätter sind derber und breiter als bei *Blakei*, oberseits stark glänzend. Die Frucht ähnelt noch mehr der von *turbinata*, nur übertrifft sie diese bedeutend an Größe. Nach Dunn kommt diese Art auch noch in der Provinz Fokien vor.

An diese Arten mit kreiselförmiger oder flach-schüsselförmiger Cupula schließen sich noch einige Arten mit tief-becherförmiger eng an.

1527 *C.* **neglecta** Schky. ist die unter dem Namen *Quercus salicina* bekannte Hongkong-Spezies. Sie findet sich in Seemanns »Botany of H. M. S. Herald« unter dem Namen *salicina* Bl. beschrieben und unter dem Namen *bambusifolia* Hce. miss. ausgezeichnet abgebildet. Indes ist *salicina* Bl. nur eine japanische Gartenvarietät, wohl von *C. myrsinifolia*, also aus dem Kreise der *C. glauca*, während *neglecta* eine ausgezeichnete Art des *turbinata*-Kreises ist. Die Blätter sind oleanderähnlich, doch kleiner, stumpf, mehrjährig, beiderseits mattgrün. Die Cupula ist becherförmig, fest, innen behaart, kleiner als die aller vorangehenden Arten, die Eichel von der Größe der unsrigen. Die Art ist auf Hongkong, wo sie etwa 12 m hohe Bäume bildet, oft gesammelt worden und soll auch, ohne daß genauere Standorte bekannt sind, in Südchina vorkommen.

C. **xanthoclada** (del Cast.) Schky. wurde von Balansa am Bavi-Berge im Tal des Lang-kok (Tonking) gesammelt. Die Blätter sind langgestielt und breit-lanzettlich, unterseits bläulich, sonst denen von *turbinata* sehr ähnlich. Die Cupula ist wie die der folgenden Art außen wie innen dicht-sammetig behaart, sehr groß und tief. Der Autor stellte die Art zu *velutina* (Lindl.) Oerst., doch ist ihre Zugehörigkeit zum *turbinata*-Kreis ganz zweifellos.

13 *C.* **pachyloma** (v. Seem.) Schky. (Bot. Jahrb. 1897, Beibl. 57, p. 54) wurde von Warburg am Berge Ku-schan bei Fu-tschou, Provinz Fo-kien, gesammelt; auch am Südkap von Formosa soll sie, dem Index fl. sin. zufolge, vorkommen (A. Henry n. 1367). Die Blätter sind kleiner als bei *turbinata*, derber und getrocknet rotgelb, eine Farbenveränderung, die bei vielen Arten sehr konstant auftritt und oft bei der Bestimmung benutzt werden kann. Die Früchte gleichen denen von *xanthoclada*, doch sind sie bedeutend kleiner, etwa von der Größe unserer Eicheln.

An den *turbinata*-Kreis schließen sich systematisch wie pflanzengeographisch zwei weitere Kreise eng an. Es ist dies einmal im Westen der Kreis der *C. velutina* mit den Arten *velutina* (Lindl.) Oerst. und *rex* (Hemsl.) Schky., dann im Osten und Norden der Kreis der *C. acuta* mit den Arten *acuta* (Thunb.) Oerst., *sessilifolia* (Bl.) Schky. und *Championi* (Benth.) Oerst.

2. Der Kreis der *Cyclobalanopsis velutina.*

Da junge Entwicklungsstadien von Früchten nicht vorliegen, so ist die systematische Stellung dieses kleinen Kreises noch nicht ganz gewiß. Die reifen Früchte sind bei beiden Arten, *velutina* wie *rex*, abgeplattet und sehr breit, bei *rex* über 5 cm im Durchmesser. Die Cupula ist wie die des *turbinata*-Kreises sehr fest und besitzt entfernt stehende Zonen. Sie ist wie die jungen Pflanzenteile, Blütenspindel, Perigon, ja selbst Antheren, dicht gelbfilzig. Die Blätter werden späterhin kahl und sind von relativ dünner Textur.

C. velutina (Lindl.) Oerst. (Prodr. XVI. p. 99) besitzt lanzettliche, vorn nur wenig gezähnte Blätter, die getrocknet oberseits grün, unterseits braun sind. Die Sekundärnerven verlassen den Hauptnerv im Gegensatz zu *turbinata* unter großem Winkel. Die Frucht gleicht der von *rex* ganz und gar, bleibt aber an Größe hinter ihr zurück. Die Art ist im Engforest Kurz', dem Dipterocarpaceenwald des westlichen Hinterindiens, bis hinauf nach Ober-Burma verbreitet. Sie bevorzugt sonnige Standorte und wird 20—24 m hoch.

651v

C. rex (Hemsl.) Schky. (Hook. Icon. VII. 2663) schließt sich eng an die vorbesprochene Art an; doch ist sie in allen Teilen größer. Die Blätter sind breit-lanzettlich, langgestielt, in Größe und Aderung an die der Roßkastanie erinnernd, in der oberen Hälfte kleingezähnt. Die Cupula ist sehr breit und schüsselförmig, die Eichel filzig und so dickschalig, daß die Cotyledonen flach und nußartig gelappt sind. Die sehr schöne Art wurde von A. Henry bei Sz'-mau im südlichen Yün-nan in 1200 m Höhe gesammelt.

Der Anschluß des *velutina*-Kreises an den *turbinata*-Kreis wird vielleicht durch die im westlichen Malaicum verbreitete *C. oidocarpa* (Korth.) Oerst. (Prodr. XVI. p. 99) vermittelt, eine Art mit langgestielten, fast elliptischen Blättern und großen, eiförmigen Früchten mit tiefer, becherförmiger Cupula.

Anders als im Westen hat sich die Entwicklung im Osten vollzogen.

3. Der Kreis der *Cyclobalanopsis acuta.*

Dieser dürfte, wenn er überhaupt von dem *turbinata*-Kreise abzuleiten ist, sich an die Arten mit kleiner, becherförmiger Cupula anschließen, von denen uns allerdings bisher nur *neglecta* und *pachyloma* bekannt sind, die beide für einen direkten Anschluß nicht in Frage kommen. Doch ist es möglich, daß beispielsweise Formosa noch Übergangsformen beherbergt.

Die Cupula des *acuta*-Kreises erinnert schon sehr an die des *glauca*-Kreises. Sie ist wesentlich kleiner und dünner als die von *pachyloma*, auch stehen die Zonen dichter an einander und liegen glatt auf einander auf. Was aber so sehr an den *turbinata*-Kreis erinnert, das ist die braunsammetige Innenseite der Cupula und ihre noch immer bedeutende Festigkeit; auch sind die Griffel des wenigblütigen ♀ Blütenstandes lang, die jugendlichen Pflanzenteile sind bei *acuta* und *sessilifolia* dicht braunfilzig, später kahl und endlich ist auch die Aderung der von *turbinata* ähnlicher als der eines anderen Kreises. Die Blätter sind derb und werden beim Trocknen stets gelb bis braun.

C. acuta (Thunb.) Oerst. (Prodr. XVI. p. 91) ist eine der bekanntesten und schönsten Arten der Gattung. Mit seinen langgestielten, großen und ei-lanzettlichen Blättern, seiner glatten, silbergrauen Rinde und den seidig-goldgelben Fruchtbechern ist dieser Baum eine Zierde des wintergrünen japanischen Waldes. Er ist im Süden Japans häufig und geht an der Seeküste entlang ziemlich weit nordwärts. Bei Tokio wurde er oft gesammelt. Vielleicht gehört auch *Quercus carpostachys* Léveillé et Vaniot hierher, die Faurie auf den Matsuschima sammelte (Nr. 792), worunter wohl die in der Sendaibucht unter 38° gelegenen Inseln zu verstehen sind. Doch ist die Beschreibung (Bull. de la Soc. bot. 1905, p. 142) zu kurz, um mit Sicherheit darüber urteilen zu können. Im Süden ist *acuta*, Hayata zufolge, noch auf Formosa gefunden worden, während sie in China, auch schon auf der Insel Quelpart, fehlt.

Was jedem auffallen muß, der eine größere Anzahl tropischer Artenkreise untersucht, ist, daß die absolute wie individuelle Variabilität, die in den Tropen selbst sehr groß ist, nach Norden hin immer mehr abnimmt, bis sie an der Polargrenze stillsteht, so daß hier die Arten fast konstante Formen annehmen. Dieses Verhalten, das ich als »polare Adaption« bezeichne, ist für die Pflanzengeographie von Wichtigkeit, da es hierdurch möglich wird, ein tropisches Gebiet von einem subtropischen zu unterscheiden. Das gleiche Verhalten zeigen bekanntlich oft die Reliktpflanzen, die ja auch eigentlich anderen Klimaten angehören. Die strenge, stilisierte Form, die das Blatt dadurch erhält, trägt wesentlich zur Ornamentik des Baumes bei.

1209 *C. sessilifolia* (Bl.) Schky. (Prodr. XVI. p. 107) ist im Gegensatz zu *acuta* nur sehr schwach in unseren Herbarien vertreten. Sie ist der *acuta* nahe verwandt, doch sind die Blätter bedeutend schmäler, lanzettlich, ± sitzend, oberseits oft stark glänzend, nach der Spitze hin meist etwas gezähnt. Über ihre Verbreitung in Japan ist wenig bekannt; sie scheint wie *acuta* vorzukommen, doch wesentlich seltener zu sein. Im Gegensatz aber zu *acuta* kommt sie auch noch auf dem chinesischen Festlande vor. So fand sie David bei Kiu-kiang (Prov. Kiang-si) und Rosthorn in einem kleinblättrigen Exemplar sogar in Nan-tschwan (südl. Sz'-tschwan) (Nr. 262).

C. Championi (Benth.) Oerst. (Prodr. XVI. p. 94) ist durch ihre Anpassung an das subxerophytische Klima Hongkongs vegetativ und generativ so umgestaltet, daß es schwer ist, ihre nähere Verwandtschaft zu erkennen.

Ich stelle sie darum auch nur mit Vorbehalt neben *acuta*. Beim Trocknen werden die Blätter braun. Alle Pflanzenteile sind dicht gelb-sternfilzig; nur die Blattoberfläche verkahlt. Das Blatt ist sehr derb, verkehrt-eiförmig oder lanzettlich, vorn meist rund oder nur kurz zugespitzt, kurzgestielt, ganzrandig, in Größe und Gestalt sehr wechselnd. Die Berippung der filzigen Blattunterseite ist stärker und dichter als bei *acuta*; auch die tertiäre Nervatur tritt stark hervor; die Griffel sind kürzer als bei *acuta*, die Cupula ist ähnlich, doch noch dünner, aber wie dort innen braun-sammetig behaart. Die Art, die auf Hongkong oft gesammelt wurde, wird vom Index fl. sin. auch für das Südkap von Formosa angegeben (Henry 1253, 1993). Auch Hayata gibt sie in den »Materials for a flora of Formosa«, Tokyo 1911, an, doch deutet seine Beschreibung auf eine Art der *pachyloma*-Verwandtschaft.

4. Der Kreis der *Cyclobalanopsis lineata*.

An die Java-Spezies *C. lineata* (Bl.) Oerst. wird eine Reihe von Varietäten und Arten angeschlossen, die besonders den indischen Gebirgen angehören, indes nordostwärts bis zum Jangtze-Durchbruch verbreitet sind. Da mir aber reife Früchte von fast keiner der Formen, nicht einmal von der Hauptart *lineata* selbst, vorliegen, so kann ich über den Grad ihrer Verwandtschaft nicht urteilen und muß mich darauf beschränken, ihre vegetative Ausbildung in den verschiedenen Teilen des Gebietes zu skizzieren.

Der Meinung Kings, daß *C. lineata* und *glauca* zu vereinigen sind, kann ich nicht beistimmen.

Im malayischen Gebiet kommt außer *C. Lowii* (King i. d. Annals of Calc. II. p. 28) Schky., die ich zwar nicht gesehen habe, aber nach Abbildung und Beschreibung für verwandt halte, nur die Hauptart, *lineata* (Bl.) Oerst., vor. Während *Lowii* auf Borneo in 1500—1800 m Höhe als 3 m hoher Strauch gesammelt wurde, gehört *lineata* zu den hochstämmigen Eichen der Bergwälder Javas und ist in ca. 1400—2300 m häufig. Die Blätter sind wesentlich derber als bei *turbinata*, mit der sie öfter vereinigt wurde, lanzettlich, oberseits glatt, unterseits stark und eng berippt, ganzrandig oder an der Spitze etwas gezähnt, lang zugespitzt und beim Trocknen meist braun werdend. Das braune Jugendkleid löst sich von der Blattunterseite selten vollständig los. Die wenigen ♀ Blüten stehen an der Rhachis unregelmäßig verteilt und sind braunfilzig.

Im Himalaya soll *lineata* in 1200—2400 m Höhe vorkommen. Die von mir gesehenen Blattexemplare stimmen aber mit anderen, als var. *Thomsoniana* (Wzg.) Oerst. (Prodr. XVI. p. 98) bezeichneten überein. Die Blätter sind länger gestielt als bei den Java-Exemplaren, elliptisch oder langeiförmig mit langer, schmaler Träufelspitze und starker Randzähnelung vom unteren Drittel an. Die Sekundärnerven sind weniger zahlreich, oberseits eingesenkt, unterseits sehr stark hervortretend. Die tertiäre Nervatur verschwindet. Die getrockneten Blätter sind oberseits gelbbraun, unterseits weißlich. Die ♀ Blüten stehen an aufrechter, gerader Rhachis regelmäßig verteilt, sind zahlreich und kahl. Das Jugendkleid schwindet sehr schnell. In summa hat man den Eindruck einer von der javanischen sehr gut zu unterscheidenden Art.

Die Khasya-Berge weisen in 1500 m Höhe zwei Formen auf, die wieder ihr eigenes Gepräge haben. Die Blätter sind kleiner als die der Himalaya- wie Java-Formen, oberseits glatt und glänzend mit eingesenkter Hauptrippe und kleiner Zähnelung. Unterseits ist die eine kahl, die andere, als var. *Lobbii* (King) Schky. (Annals of Calc. II. p. 33) beschriebene Form samt Blattstiel, Zweig und Cupula gelbsternfilzig.

Auch die niederen Regionen Hinterindiens besitzen ihre eigenen, tropisch ausgeformten Typen, die var. *Griffithii* (King) Schky. (Annals of Calc. II. p. 33) und die var. *Hilldebrandii* (King) Schky. (Annals of Calc. II. p. 34). Die Blätter sind klein, relativ dünn, lanzettlich oder elliptisch, ganzrandig oder nach der Spitze hin kleingezähnt, mit sehr langer, schmaler Träufelspitze. Sie werden beim Trocknen ± schwarz. Die Nervatur ist sehr viel schwächer als bei den vorigen. Die reife Cupula ist flach tellerförmig, kahl und fest, die Eichel groß und halbkugelig. Formen dieser Ausbildung bewohnen die niederen Regionen der Khasyaberge, der Arakanberge, Burmas usw. bis zu etwa 900 m Höhe.

Aus China, und zwar von Nan-tschwan im südlichen Sz'-tschwan und von dem Gebiet des Jangtze-Durchbruchs, sind uns die var. *oxyodon* 1516 (Wzg.) Schky. (Prodr. XVI. p. 98), die var. *Fargesii* (Skan) Schky. (Linn. Soc. XXVI. p. 517) und die var. *grandifolia* (Skan) Schky. (Linn. Soc. XXVI. p. 517) bekannt. Das Blatt ist, besonders bei var. *oxyodon*, sehr derb, ganz kahl und langgestielt, von *Castanea*-Typus. Die Blätter von var. *Fargesii* und *grandifolia* sind denen der *lamellosa* ähnlich, erreichen sie aber an Größe nicht, auch tritt die tertiäre Nervatur fast ganz zurück. Die Früchte stehen dichtgedrängt in kurzer Ähre und sind klein; die Cupula ist bei *oxyodon* flach, bei den beiden anderen becherförmig, grau, innen seidig behaart; die Zonen stehen locker. Von diesen drei Varietäten, die in den Blättern kaum zu unterscheiden sind, kommt die var. *oxyodon* auch noch auf den Khasya- und Naga-Bergen in 1500 m Höhe vor, doch sind hier die Blätter kleiner und relativ schmäler.

An den *lineata*-Kreis sind vielleicht auch die beiden Arten *C. Helferiana* (DC.) Oerst. und *C. mespilifolia* (Wall.) Oerst. (beide Prodr. XVI. p. 101) anzuschließen, die aber durch das subxerophytische Klima der hinterindischen Plateaus derart verändert sind, daß ihre nähere Verwandtschaft sehr schwer festzustellen ist. Die jungen Pflanzenteile sind mit einer sehr dichten, gelben Wolle überzogen; die ausgewachsenen Blätter beider Arten sind sehr ähnlich, länglich und kahl bei *mespilifolia*, eiförmig-länglich und unterseits wollig bei *Helferiana*. Die Nervatur, auch die tertiäre, tritt unterseits sehr stark hervor; der Rand ist flachgezähnt. Die Früchte dagegen sind sehr verschieden. *Helferiana* besitzt eine flache Cupula mit eingerolltem Rand und 10 bis 12 gelbfilzigen Zonen sowie eine fast kugelige, feinfilzige Eichel. Sie ist auf den Plateaus von Burma zuhause, wo sie in etwa 1200 m Höhe vorkommt, geht westwärts bis auf die Nagaberge, wo sie **Meebold** bei Mairing in 1500 m, ostwärts in das südliche Yün-nan, wo sie **Henry** bei Sz'-mau in 1350 m Höhe sammelte. Die Cupula von *mespilifolia* bleibt lange Zeit kugelig, ist kahl und besitzt viele, ziemlich breite und lockere Zonen; später ist sie tief-becherförmig, unten stielartig verschmälert und wird von der oben flachen, unten konisch verjüngten Eichel nur wenig überragt. Sie ist gleichfalls in Burma zuhause, in 900—1500 m Höhe, vielleicht auch tiefer. **Hosseus** sammelte sie im oberen Siam am Doi-Sutep in 1000 m Höhe.

5. Der Kreis der *Cyclobalanopsis glauca.*

Wie die Verwandtschaft der Kreise überhaupt sehr nah ist, schließt sich auch *glauca* eng an die vorbesprochenen an. Der *glauca*-Kreis ist durch die kurzen Griffel und knopfigen Narben, die runden jungen und die becherförmigen, kleinen älteren Fruchtbecher charakterisiert. Die Fruchtbecher besitzen meist viele, sich deckende, schmale und enganliegende, oft kahle Zonen.

Die verbreitetste Art des Kreises ist *C. glauca* (Thunb.) Oerst. selbst (Prodr. XVI. p. 100). Im Blatt erinnert sie eher an *C. turbinata* als an *lineata*. Es ist langgestielt, spitz-eiförmig oder lanzettlich, im oberen Teil stark gezähnt und zugespitzt, oberseits glänzend, unterseits matt mit stark hervortretender Nervatur. In der Ichang-Flora überwiegt das größere ± elliptische Blatt. Im Himalaya herrscht große Variabilität; auch ganz schmallanzettlichen Blättern begegnet man dort. Die jungen Blätter sind von langen, anliegenden Haaren silberbraun. Nan-tschwan-Exemplare sind zum Teil ganz kahl, auch in der Jugend, zum Teil aber auch in ausgewachsenem Zustande durch anliegende, sehr kurze Haare unterseits schneeweiß (var. *hypargyrea* (v. Seem.) Schky.). Die ♀ Blüten stehen meist zu 2 an kurzem Stiel. *C. glauca* ist eine der verbreitetsten und häufigsten Eichen des subtropischen Monsungebietes; da sie Gebiete reichlicher sommerlicher Niederschläge bevorzugt, ist sie auf der japanischen Inselkette ganz besonders häufig und dürfte hier an der Küste hin bis zur Grenze des immergrünen Waldes, ca. 38° n. Br., vordringen. Auf Formosa wurde sie wiederholt gesammelt, dagegen fehlt sie in der Hongkong-Flora. Im subtropischen China ist sie verbreitet. Ihre Grenze fällt wahrscheinlich auch hier mit der Nordgrenze des immergrünen Waldes zusammen. Gesammelt wurde sie auf den Ning-po-Bergen, im Gebiet des Poyang-Sees und an den Berghängen des Jangtze-Durchbruchs. **Farges** sammelte sie am Ta-pa-schan, **Rosthorns** Sammler in der Nan-tschwan-Flora; doch ist sie hier nicht mehr typisch.

Aus Jün-nan ist bisher nur eine von Skan als *glauca* var. *villosa* beschriebene Varietät bekannt, die indes der Beschreibung nach zu *myrsinifolia* (Bl.) Schky. oder *glaucoides* Schky. gehören dürfte. Dagegen tritt sie wieder im Himalaya und in den Khasya-Bergen auf, hier stärker variierend. Der westlichste Standort ist bisher der von Dulai-Kaschmir, wo sie Meebold in 2—3000 m Höhe sammelte. Wo die Südgrenze der Art verläuft, vermag ich nicht zu sagen. Von Fu-tschóu und Amoy liegen Exemplare vor. Der Index fl. sin. gibt sie auch für Kwangtung (Lienchow River) an, und endlich ist auf Borneo und Bangka wiederholt eine Art gesammelt worden, *C. sericea* (Scheff. in Observat. Phytol. II. p. 49) Schky., die zwar ihre durchaus eigene und tropische Ausformung erhalten hat, aber in Blütenstand und Frucht eine nahe Beziehung zu *glauca* verrät.

C. myrsinifolia (Bl.) Schky. (Prodr. XVI. p. 107) ist synonym mit *C. Vibrayana* (Franch. et Savat.) Schky. (Enumeratio II. p. 498), unter welch letzterem Namen sie in den neueren Florenwerken angeführt wird, da man der Ansicht war, daß Blumes Art eine kleingezähnte Form der *glauca* sei. Blume wie auch de Candolle besaßen keine Fruchtexemplare, so daß ihre Diagnose, die unter den »Species dubiae vel minus cognitae« steht, unvollständig ist. Doch ist das Leydener Original mit der Art Franchets identisch. Das Blatt ist kleiner als bei *glauca*, spitz-eiförmig, in $^2/_3$ Länge feingezähnt. Sehr auffällig ist die erhabene, dunkle Netzaderung der Blattoberseite, die das getrocknete Blatt fast schwarz erscheinen läßt. Die Unterseite ist grauschwarz. Die Fruchtstiele sind lang, dünn und gerade abstehend und tragen am Ende ein oder mehrere ziemlich kleine Früchte. In Japan kommt *myrsinifolia* mit *glauca* zusammen vor, wie diese längs der Küste über Tokio hinaus verbreitet. Auf den Liu-kiu-Inseln und auf Formosa ist sie häufig und, wie es nach Hayatas letzter Arbeit »Materials for a flora of Formosa«, Tokyo 1911, scheint, auch formenreich entwickelt. Auf dem chinesischen Festland ist sie bisher nur ganz vereinzelt gefunden worden. So sammelte sie schon Fortune auf den Chekiang-Bergen, Wilson in einer sehr schmalblätterigen Form in der Umgebung von I-tschang, und Henry in einer Form mit braunfilzigen Zweigen und behaarter Cupula bei Sz'-mau in Süd-Jün-nan, mit der vielleicht die erwähnte *glauca* var. *villosa* (Skan) identisch ist, die Henry in Möng-tsze sammelte.

C. Augustinii (Skan) Schky. (Linn. Soc. XXVI. p. 507) mit unregelmäßigen, ganzrandigen Blättern und harter, brauner Cupula mit nur wenigen, oft spiraligen Zonen, wird sich trotz dieser Unterschiede und auch der größeren Griffel und Narben doch an *myrsinifolia* eng anschließen. Sie wurde von Henry gleichfalls bei Möng-tsze in 1500 m Höhe gesammelt.

Zu *myrsinifolia* dürfte auch *C. salicina* (Bl.) Schky. gehören, die mir eine sehr schmalblättrige, vielleicht durch Gartenkultur entstandene Form der *myrsinifolia* zu sein scheint. Blüten und Früchte sind unbekannt Die Zweige sind glatt, hellbraun, zuerst rotbraun behaart; die schmalen

Nebenblätter bleiben lange stehen. Die Blätter sind weidenblattartig schmal mit runder Basis und stumpfer Spitze. Der Rand ist glatt, selten besitzt er 1 oder mehrere scharfe Zähne. Die Blattunterseite ist weiß mit hervortretendem Hauptnerv.

C. stenophylla (Mak.) und *stenophylla* var. *salicina* (Mak.) (Tokyo bot. Magaz. XXIV. No. 276 u. 278), die in die nahe Verwandtschaft der genannten Arten gehören, möchte ich ebensowenig wie *C. longinux* (Hayata) und *C. pseudomyrsinifolia* (Hay.) (Mater. for a flora of Formosa, Tokyo 1911) ohne Autopsie beurteilen. Dagegen sind hier noch einige Arten zu erwähnen, die dem trockeneren Westen des Gebietes angehören.

Nah mit *glauca* verwandt ist eine Art, die Maire in Jün-nan gesammelt hat, leider ohne einen genaueren Standort bisher anzugeben, die *C. glaucoides* Schky. 1). Sie unterscheidet sich von *glauca* durch das wollige, gelbe Jugendkleid, die glanzlosen, kurzgestielten, meist kleineren Blätter, den vielblütigen ♀ Blütenstand und die behaarte Cupula, welche von der runden Eichel nur wenig überragt wird. Das von Henry in Sz'-mau gesammelte Exemplar n. 11770 trägt nur junge Blätter und Blüten. Es dürfte, obgleich es nicht ganz mit *glaucoides* übereinstimmt, doch wohl dieser am nächsten stehen. Die Form und Nervatur der *glaucoides*-Blätter hat mit der von *glauca* die größte Ähnlichkeit.

Vielleicht läßt sich an *glaucoides* die weiter südwestwärts und westlich in den Schan-Staaten, auf den Bergen von Martaban und Burma, vorkommende *C. Brandisiana* (Kurz) Schky. (Annals of Calc. II. p. 31) anschließen, die sich in der Größe und Gestalt ihrer Blätter wieder den Arten *Helferiana* und *mespilifolia* nähert, zu denen sie King auch systematisch stellt. Nervatur und Früchte wie Fruchtstand scheinen mir aber auf den *glauca*-Kreis hinzuweisen.

An *glaucoides* schließe ich auch die im hohen Nordwesten Jün-nans heimische *C. Delavayi* (Franch.) Schky. (Journ. de Bot. 1899, p. 158) an. Ich habe zwar Franchets Originale nicht gesehen, doch stimmen von mir gesehene Exemplare der Sammlungen von Maire und Forrest mit seiner Be-

---

1) *Cyclobalanopsis glaucoides* Schottky, nov. spec. Rami juniores omnino lana ochracea molli vestita, adulta glabra; ramuli ipsi atrofusci, lenticellati; folia persistentia, coriacea, obovata, elliptica vel lanceolata, longe acuminata, basi nunc rotundata, nunc cuneata, margine dentata more *C. glaucae* (Thunb.) Oerst., supra opaca, in sicco fusco-viridia, laevia, costa impressa, subtus ± plumbea, reticulatione distinctissime elevata, nervis lateralibus 12 sub angulo 45 ad 50° egredientibus, parallelis; lamina dimensionibus varians, 8—14 cm longa, 3,5—5 lata, petiolo 1,5—2 cm longo. Amenta masculina (in specimine A. Henryi n. 11770!) brevia, dense rufo-villosa; antherae glabrae; amenta feminea erecta, multiflora, 2—4 cm longa, villosa. Ramulus fructifer ita ut cupula sericeus. Cupulae plures, juniores globulosae, adultiores cupuliformes, tenues, 6—8 lamellosae. Glans rufa, adulta glabra, globosa, depresse globosa vel conica. — Hab. China austro-occidentalis, in prov. Jün-nan (Maire n. 1202!, 1206!, 1207!, 1209!, 1210!, 1218!, 1238!, 1239!) — Sz'-mau, in sylvis 1500 m, frutex 2—6 m (A. Henry n. 11770!).

schreibung überein. Die Blätter sind kleiner als bei *glaucoides*, doch derber, im oberen Teil nur kleingezähnt und lang zugespitzt. Die Unterseite ist wie die Äste dicht gelbfilzig. Die Sekundärnerven verlaufen gerade und sind zahlreich nach Art der *lineata*, öfter auch sind sie gegabelt und stehen dann unregelmäßiger. Das oberseits glatte und glänzende Blatt ist getrocknet gelbgrün; es bleibt mehrere Jahre am Ast. Der ♀ Blütenstand ist lang und derb und trägt mehrere Blüten. Die Fruchtreife ist — eine einzig dastehende Ausnahme in diesem Verwandtschaftskreis — 2-jährig. Reife Früchte sah ich nicht. Nach Franchet, der die Exemplare Delavays aus der Umgebung von Ta-pin-tze sah, kommt die Art dort in Höhen von 2000 m als hoher Baum vor. Forrest sammelte sie am Fuß der Likiang-Kette an trockenen, steinigen Hängen südlicher Exposition als 2—5 m hohen Strauch, angeblich in 3000 m Höhe. Franchet stellte seine Art zu *C. lineata* var. *Lobbii* (Wzg.) Schky., doch scheint mir ihre Zugehörigkeit zum *glauca*-Kreis sicher. Sehr nahe Beziehungen weist sie aber zu der verbreiteten *C. gilva* (Bl.) Oerst. (Prodr. XVI. p. 105) auf. Diese besitzt ein sehr ähnliches Blatt, die gleiche Aderung und Behaarung. Doch sind die Blätter ganzjährig, die Früchte reifen im 1. Jahr, der ♀ Blütenstand ist kurz und wenigblütig. Die hübsche Art, die man, ihrer dichten Behaarung wegen, als eine typisch binnenländische anzusehen geneigt ist, gehört zu den häufigen Eichen des südlichen Japans und ist durch ihren hohen Wuchs besonders vor den anderen ausgezeichnet. In der Breite von Tokyo kommt sie noch vor, häufiger scheint sie aber auf den südlichen Inseln zu sein. Südwärts erreicht sie Formosa (Shiutengai n. Hayata). In China ist sie auf der Putu-Insel im Tschu-san-Archipel, auf den Ningpo-Bergen und bei Möng-tsze, hier in 1650 m Höhe, gesammelt worden.

Es sind nun noch einige Arten zu nennen, die bisher unerwähnt geblieben sind, über deren Stellung ich, ohne sie gesehen zu haben, nicht
188 urteilen will. Es ist dies *C. litseoides* (Dunn) Schky. (Journ. of Botany 1909, p. 377), ein kleiner, 3—8′ hoher Baum von den Felshängen der
354 Lantao-Insel bei Hongkong mit derben, kleinen, fast sitzenden Blättern, aber noch unbekannten Früchten, des weiteren *C. Morii* (Hayata) Schky. (Materials for a flora of Formosa, Tokyo 1911) aus den Bergwäldern des Mt. Morrison aus 1950 m Höhe, eine Art mit ziemlich kleinen, gezähnten Blättern, die der Autor zu *acuta* stellt, dann *C. Hondai* (Mak.) Schky. (The bot. Magaz. of Tokyo XVI. p. 144), ein Baum aus der Prov. Hyuga auf Kiu-schiu mit Blättern, die wohl der *sessilifolia* am nächsten kommen. Auch die *C. eumorpha* (Kurz) Schky., von King beschrieben und abgebildet (Annals of Calc. II. p. 61), ist nicht unterzubringen. Sie kommt auf den Gebirgen Nieder-Burmas in ca. 2000 m Höhe vor.

Ein Rückblick auf die Gattung lehrt folgendes:

1. Die Anpassungsfähigkeit einer Baumgattung an die verschiedensten Nüancen des Monsun-Klimas. Alle Arten, so verschieden sie auch in ihrer

Belaubung sind, sind doch äußerst nah verwandt, stellen gleichsam nur Variationen eines Grundthemas dar.

2. Die Artenkreise sind meist auf wenig umfangreiche Areale beschränkt, so ist der *turbinata*-Kreis vor allem im südostchinesischen Gebiet entwickelt, der *acuta*-Kreis im NO des Gebietes, der *velutina*-Kreis im SW, der *lineata*-Kreis im W, nur der *glauca*-Kreis zeigt eine fast das ganze Gebiet umfassende Verbreitung, indes unter Bevorzugung des nördlichen Teils der Subtropen.

3. Ebenso wie *Quercus* in die Subtropen eindringt, ist *Cyclobalanopsis* in Subtropen wie Tropen verbreitet.

Pasania.

Mit der Gattung *Pasania* gelangen wir nun an den Stamm des großen Castaneen-Baumes, und dieser Stamm wurzelt im versinkenden malesischen Inselreich. Über die phylogenetische Bedeutung der Gattung ist schon früher gesprochen worden. Sie ist die älteste und — wenigstens in ihren Früchten — die mannigfaltigste. Ich zähle etwa 150 heute geltende Arten, die allerdings zum Teil nur ganz unvollständig bekannt sind. Eine kritische Durchsicht ist sehr notwendig, aber ebenso schwierig wie zeitraubend. Während von einzelnen Teilen des Inselreichs schon recht umfangreiche Sammlungen vorliegen, von Perak besonders durch Kings Sammler, von Java durch die Buitenzorger Botaniker, neuerdings auch von den Philippinen, harren andere Inseln und Inselgruppen noch sehr der intensiveren Durchforschung. Doch läßt sich heute schon wahrnehmen, daß der Formenreichtum, der im Westen sehr groß ist, nach Osten zu sehr abflaut, wie die Sammlungen Merrills von den Philippinen und Schlechters auf Neu-Guinea beweisen, wo nur noch einzelne ältere Artenkreise zur Entwicklung gelangt sind.

Die bisherigen Einteilungsversuche der Gattung sind meist gewaltsam, vereinigen oft nach äußerlichen Konvergenzen, nicht nach inneren Verwandtschaften, und viele ungenügend bekannte oder neuere Arten finden noch keine Berücksichtigung. Doch würde es mich zu weit führen, wenn ich die Systematik auch dieser, ganz überwiegend tropischen Gattung hier behandeln wollte. Die allgemeinen Entwicklungslinien sind ohnedies schon früher angegeben. Die Mehrzahl der Arten wie Artenkreise bewohnt das eigentlich malayische Gebiet. Nur eine beschränkte Anzahl unter sich meist nah verwandter Arten erreicht den Wendekreis und das nördlich davon gelegene subtropische Gebiet, und diese sind es, denen unsere Aufmerksamkeit gilt.

Es sind besonders 3 Artenkreise, die im Gebiet entwickelt sind, die so recht als indo-chinesische Kreise gelten können, da sie hier reich, im eigentlichen Malaicum aber nicht oder nur schwach vertreten sind: der Kreis der *Pasania spicata, dealbata* und *cornea*. Von diesen stehen die beiden ersteren, hauptsächlich indo-chinesischen, wieder in engem Zusammenhang, während *cornea*, auf die sich Lindleys Gattung *Synaedrys* gründete, einem ganz anderen Stamm angehört und sich besonders in SO-China entwickelte. Außer diesen 3 Kreisen, die die größte Zahl der Arten umfassen, kommen gelegentlich noch andere Arten vor, die an malayische Formenkreise Anschluß finden.

Über die Charaktere der 3 Kreise orientiert die folgende Tabelle.

Kreis	♀ Ähre	♀ Blüte	♂ Blüte	Cupula	Eichel
spicata	selten an der Spitze ♂	3, 5, 7 zusammen stehend	meist 3 oder 5 zusammen	flach, mit anliegenden Schuppen	länglich od. halbkugelig, unten flach
dealbata	rein ♀	zu 3	zu 3	die Eichel ± einschließend	halbkugelig, oben flach
cornea	nur am Grunde wenige ♀ Bl., sonst ♂	einzeln od. zu 3	einzeln oder zu 3 in dichter Ähre	sehr groß, zuletzt flach (exkl. *xylocarpa*), mit starken ± abstehenden Schuppen	sehr breit und dickschalig

Ich beginne mit dem

1. Kreis der *Pasania dealbata*,

der sich an Malacca-Formen wie *Wallichiana* und *Curtisii* anschließt, deren kleinschuppige Cupula noch flach und offen ist. Das Charakteristicum aber des *dealbata*-Kreises liegt in der Tendenz der Cupula, die Eichel zu umwallen, ein Bestreben, dem wir schon öfter begegnet sind, das dann auch bei *Castanopsis* und *Castanea* wiederkehrt und zur Bildung jener ganz besonders eigentümlichen Cupula geführt hat. Dem *dealbata*-Kreis gehören an die Arten: *Pasania fenestrata* (Roxb.) Oerst., *dealbata* (Hook. fil. et Thoms.) Oerst., *cleistocarpa* (v. Seem.) Schky., *Wilsonii* (v. Seem.) Schky., *baviensis* (del Castillo) Schky., *amygdalifolia* (Skan) Schky., *lepidocarpa* (Hta.) Schky., *variolosa* (Franch.) Schky., *truncata* (Kg.) Schky., *cathayana* (v. Seem.) Schky.

King kannte von all diesen nur die *fenestrata*, *dealbata* und *truncata*; diese letztere stellte er in die Sektion *Lithocarpus*. Diesen Irrtum erkannte Franchet bei der Beschreibung der *variolosa* und stellte beide richtig neben *fenestrata*, *dealbata* und *spicata*. Da nun *Pasania spicata* einem eigenen Formenkreis mit anderer Entwicklungstendenz angehört, der jedoch den gleichen Ausgangspunkt hat, so werde ich ihn gesondert besprechen.

Das Blatt des *dealbata*-Kreises ist durchgängig lanzettlich, beiderseits lang zugespitzt, mit ca. 10 meist ziemlich steilen Sekundärnerven; Form, Größe und Konsistenz zeigen immerhin charakteristische Unterschiede bei den einzelnen Arten. Eine dauernde Behaarung besitzt nur *dealbata.* Die Früchte stehen an meist kurzer, starker Rhachis zu je 3; sie sind bei *fenestrata* nicht verwachsen, sonst jedoch bei allen übrigen Arten. Es ist dies so zu verstehen, daß die gemeinsame Blütenbasis, d. i. die Achse, zu wachsen beginnt und die Cupulae mit den 3 Eicheln gleichsam in die Höhe hebt. Daneben wächst auch noch der mittlere Teil der Cupula, so daß die Schuppen auseinander rücken oder selbst mit in die Länge wachsen. Die Verwachsungsfläche der Eichel ist bei *fenestrata* noch auf die Basis beschränkt; je mehr und je fester aber die Cupula die Eichel umwächst, desto größer wird auch die Ansatzfläche, so daß bei *cathayana* beispielsweise nur die flache Decke unverwachsen bleibt. Indes löst sich die reife Eichel leicht von der Cupulaschale los. Das Öffnen der Cupula geschieht durch ein von der oft sehr kleinen Öffnung ausgehendes Zerreißen, wie dies an Exemplaren von *P. dealbata* var. *nuda* deutlich sichtbar ist.

Die meisten Arten, besonders die chinesischen, sind bisher erst in wenigen Exemplaren gesammelt worden, so daß wir über ihre Verbreitung nicht unterrichtet sind. Eine genauere Kenntnis wird wohl auch hier die Zahl der bekannten Arten reduzieren, so wahrscheinlich *truncata, variolosa* und *cathayana* vereinigen, andrerseits werden sicher im südlichen China noch mancherlei neue Arten zu finden sein.

Pasania fenestrata (Roxb.) Oerst. (Prodr. XVI. p. 84) muß hier als Ausgangspunkt der *dealbata*-Reihe zuerst erwähnt werden. Durch das fehlende basale Wachstum bleiben die 3 Früchte unverwachsen; die Cupula ist dünn, kugelig und von schmalen, spitzen, oft etwas abstehenden Schuppen bedeckt. Die getrockneten Blätter und Früchte sind — ein sehr zuverlässiges Merkmal — kastanienbraun, an 20 cm lang, schmal und sehr lang zugespitzt. Die Cupula ist entweder klein und napfförmig oder groß und dann die große Eichel ± umschließend. Die Art ist im Himalaya westwärts bis nach Nepal in 1200—2400 m Höhe verbreitet, weiter in den Khasya-Bergen bis zu 1800 m, im oberen Tenasserim, dem oberen Burma (Maymyo 1200 m) und im südlichen Jün-nan (Juanchay bei 1800 m). Die großfrüchtigen Bäume gedeihen in den tieferen, feuchteren und wärmeren Lagen, die kleinfrüchtigen in den trockneren.

P. dealbata (Hook. fil. et Thoms.) Oerst. (Prodr. XVI. p. 85) schließt sich an die vorhergehende ziemlich eng an, was zusammen mit einigen falschen Bestimmungen Wenzig bewog, sie als Varietät der *fenestrata* anzugliedern. King, der oft Gelegenheit hatte, beide in natura zu sehen, lehnt aber die Vereinigung beider ab. *P. dealbata* hat im Typus eine gelbweiße Filzbekleidung der Blattunterseite, der Blattstiele und Äste, der Cupula und der jungen Eichel. Im Alter verschwindet sie öfter. Die Blätter sind kleiner als bei *fenestrata,* oberseits oft glänzend. Die meist kurzen Fruchtähren sind mit Früchten dicht besetzt, die zu 3, gelegentlich auch zu 5, vereinigt sind. Die Cupula ist starkwandig, bleibt aber klein. Sie umgibt die junge Eichel ganz und gar, später jedoch wird sie von der meist ± rundlichen Eichel überragt. Die Schuppen sind stark und breit. Die Blätter werden beim Trocknen graugrün. *P. dealbata* bewohnt die südliche warme und sonnige Abdachung Tibets in rund 1500 m Höhe. Sie meidet die ewigfeuchten Berghänge des östlichen Himalayas, aber auch die trockenen Plateaus Siams. In den Khasya-Bergen ist sie in 900—1800 m Höhe häufig; auf den Naga-Bergen wurde sie bei 1800 m Höhe gesammelt, in Jün-nan bei Talang in 1050 m, bei Möng-tsze in 1500 m, bei Juanchay in 2100 m Höhe. Eine Form mit langer Fruchtähre, kleineren Früchten und cylindrischer Eichel, die Mann in Kamrup (Assam) sammelte, nennt King *dealbata* var. *Mannii* (Ann. of Calc. II. p. 47); sie wurde von Meebold auch auf den Naga-Bergen (Kangai 1800 m) und im oberen Chindwin (Sittaung) gesammelt.

1499 In naher Beziehung zu der vorigen steht *P. cleistocarpa* (v. Seem.) Schky. (Bot. Jahrb. XXIII. p. 57, Bb. p. 52); sie ist ganz kahl und hat lorbeerähnliche, derbe Blätter, die beim Trocknen gelbbraun werden. Die Äste sind kahl, rund, glatt, rotbraun. Die Frucht gleicht der von *dealbata* sehr; auch hier schließt, im Widerstreit mit dem Namen, die Cupula die Eichel nur wenig ein. Henry sammelte die Art im Ichangdistrikt, und nach Franchet, der sie als *Qu. fragifera* beschrieb (Journ. de Bot. 1899, p. 157), ist sie auch im daran anstoßenden nordöstlichen Sz'-tschwan sehr häufig. So sammelte sie Farges bei Tschen-kéoutin noch in 1800 m Höhe.

Auch *Pasania Wilsonii* (v. Seem.) Schky. (Fedde Rep. III. p. 53) ist eine mittelchinesische Form von *dealbata.* Sie ist wie *cleistocarpa* völlig kahl, doch sind die Blätter beträchtlich größer, ähnlich etwa Magnolienblättern. Sie sind sehr derb, oberseits glänzend, unterseits braun oder weiß mit deutlicher Netznervatur. Die Früchte sind größer als bei den vorigen, stark verwachsen und ± kugelig. Die Eichel wird von der Cupula, deren Schuppen nur im oberen Teil deutlich sind, fast ganz umschlossen. Die Art wurde von Wilson in W-Hu-pe gesammelt. Wahrscheinlich gehören auch die sterilen Zweige n. 1129 der Sammlung Rosthorn aus Nan-tschwan hierher. v. Seemen stellte die Art zu *confragosa* (King) Schky., einer südwestmalayischen Art.

Geographisch isoliert ist vorläufig noch die von Balansa auf dem Berge Bavi (Tong-king) in 1000 m Höhe gesammelte *Pasania baviensis* (d. Cast.) Schky. (Journ. de Bot. 1890, p. 151), die aber mit den eben besprochenen nahe verwandt ist. Sie ist gleichfalls ganz kahl; die Zweige sind dünn; die Blätter gleichen denen von *cleistocarpa*, doch ist die Nervatur oberseits eingesenkt, unterseits tritt auch die tertiäre stärker hervor. Die Cupula ist groß, doch überwächst sie nur den Rand der oberseits flachen Eichel. Die Schuppen sind wie bei *Wilsonii* im unteren Teil breit angewachsen. Der Autor beschreibt die Art als 20—30 m hohen Baum. Der Fundort ist interessant, weil hier sich das südchinesische mit dem malayischen Element mischt. Durch *baviensis* tritt auch das indische hinzu.

P. amygdalifolia (Skan) Schky. (Journ. Linn. Soc. XXII. p. 506) ist 832 eine eigentümliche Art, deren Zusammenhang mit dem *dealbata*-Kreis mir noch nicht ganz gewiß erscheint. Erst wenn die Blüten gesammelt sind, wird sich diese Frage entscheiden lassen. Das Blatt ist schmal-eiförmig-lanzettlich mit einer sehr lang ausgezogenen Blattspitze; es ist kahl, derb, oberseits glänzend, unterseits matt mit wenig hervortretender Nervatur. Die Früchte stehen einzeln und sind birnenförmig. Die von rund anliegenden Schuppen ganz bedeckte Cupula umgibt die Eichel bis auf eine kleine apicale Öffnung. Henry sammelte die Art am Südkap von Formosa.

Mit Sicherheit aber dürfte die neuerdings von Hayata beschriebene *Qu. lepidocarpa* Hay. (Mat. for a Flora of Formosa, p. 291) hierher gehören, die durch die Größe ihrer Blätter und Früchte ganz an die in Sz'tschwan gesammelten Arten erinnert. Auch Hayata selbst stellt die Art zu *P. cleistocarpa*. Sie wurde an der Ostküste der Insel Formosa bei Inikufukuscha gesammelt. Das Blatt ist verkehrt-eiförmig, kurz zugespitzt, nach oben schwach gezähnt, 18 cm lang, 6,5 breit; die unter großem Winkel austretenden Sekundärnerven (ca. 10) treten unterseits stark hervor. Die Früchte (zu 2—3 stark verwachsen) mögen denen von *Wilsonii* gleichen, der überhaupt die Art am nächsten zu stehen scheint, eine sehr interessante pflanzengeographische Beziehung!

Drei Arten, die in engster Beziehung zu einander stehen, sind *truncata* (King) Schky. (Annals of Calc. II. p. 84), *variolosa* (Franch.) Schky. (Journ. de Bot. 1899, p. 156) und *cathayana* (v. Seem.) Schky. (Fedde 148 Rep. III. p. 53). Die Früchte sind, wie es Taf. XXXVII, VIIId zeigt, verkehrt-eiförmig und oben abgeflacht, bei *truncata* und *variolosa* kürzer, bei *cathayana* walzenförmig verlängert. Die Fruchtähre ist bei *truncata* lang, bei den beiden anderen gedrungen; die Blätter sind lanzettlich und sehr lang zugespitzt, bei *truncata* dünner, breiter als bei den Jün-nan-Arten, von denen *cathayana* ein langes, schmales Blatt besitzt, das dem von *fenestrata* ähnelt, während das Blatt von *variolosa* kleiner ist, eiförmig-lanzettlich und oberseits lackartig glänzend. *Truncata* gehört den unteren Regionen Munipurs an, wo sie in 600—2100 m Höhe gesammelt wurde. *Variolosa* sammelte Delavay verschiedentlich 6° östlich in den Bergen nördlich von Tali-fu, indes in 2400 m Höhe. *Cathayana* wurde von Henry in dem 3° weiter südlich gelegenen Sz'-mau in 1350 m Höhe gesammelt. Vielleicht schließt sich *baviensis* an diese Arten an.

Mannigfacher entwickelt und weiter verbreitet ist der

2. Kreis der *Pasania spicata*,

dessen Ursprung der gleiche sein mag wie der des *dealbata*-Kreises. Lag dort die Tendenz vor zur Vereinigung der Fruchtbecher und der Umwallung der Eichel, wobei auch die Schuppen ± verschwanden, so hier nur zur Vergrößerung der Blütenzahl, während die Fruchtbecher selbst meist näpfchenförmig offen bleiben, von meist geringer Größe, aber ausgezeichneter Beschuppung sind. Die Früchte stehen zu 3, häufiger 5, ja 7 auf gemeinsamer stielartiger Basis; doch tritt mitunter auch eine Reduktion der Blütenzahl ein, wie später gezeigt wird. Auf der Tafel sind in den Fig. III d—f die in charakteristischer Weise vereinigten ♂ und ♀ Blüten dargestellt.

Während *Pasania spicata* in ihrer eigentlichen Heimat, dem gleichmäßig feuchten malayischen Gebiet, nur in der einen, allerdings an Varietäten reichen Art vorkommt, bildet das subtropische oder extramalayische Gebiet mit seiner Fülle klimatischer Schattierungen eine große Zahl von vegetativ sehr mannigfaltigen Arten, die sich aber alle ohne Mühe von einander oder von der Hauptart selbst ableiten lassen. Auf diese muß ich daher zunächst etwas näher eingehen.

Pasania spicata (Sm.) Oerst. (Prodr. XVI. p. 85) ist in den Bergwäldern Javas bis zu ca. 2000 m Höhe verbreitet und häufig. Sie besitzt im Typus elliptische Blätter (12 : 5 cm, 1 cm Blattstiel); die Blattspitze ist kurz und stumpf. Die Blätter sind lederig derb, oberseits glänzend, mit unterseits hervortretender Nervatur; beim Trocknen werden sie rotbraun; der Blattstiel ist schmalgeflügelt. 10—12 camptodrome Nerven verlassen unter ca. 65° die Mittelrippe. Rhachis, Blüten und Cupula sind feinfilzig. Die Fruchtbecher, zu 3—5 verwachsen und an 2 cm im Durchmesser, sind mit breiten Schuppen bedeckt, die Eicheln sind beiderseits abgeplattet. Neben dem Typus gibt es allerhand Formen, die teils mit der Hauptart zusammen vorkommen, teils auf besondere Gebiete beschränkt sind. Gleichfalls javanisch ist eine sehr nah verwandte Form, die Blume als *Quercus placentaria* beschrieb, die ich, Miquel folgend, als *Pasania spicata* var. *placentaria* (Miq.) Schky. bezeichne (Prodr. XVI. p. 87). Die fast sitzenden Blätter sind breiter (12 : 6) und meist kleiner. Die Fruchtähre ist gedrungener, die Cupula flacher. Des weiteren liegt eine Form vor mit bis zu 22 cm langen ♂ und 30 cm langen ♀ Blütenständen. Die Blätter sind länger gestielt als beim Typus. Sie ist auf Bangka und Perak sowie bei Singapore gesammelt worden. Sehr viel längere Blätter, die nach der Basis hin spitz zulaufen und von dünnerer Textur sind, dazu Fruchtbecher, die nur am Grunde verwachsen, charakterisieren die *P. spicata* var. *gracilipes* (DC.) Schky. (Prodr. XVI. p. 86), die auf Java, Sumatra, Borneo, Malacca und den Chittagong-Bergen gesammelt wurde. King gibt sie auch für die Khasya-Berge und Burma an. Durch dolchartige Blätter, die unten abgerundet sind, nach oben hin breiter werden und endlich wieder spitz zulaufen, ist *P. spicata* var. *brevipetiolata* (DC.) Schky. (Prodr. XVI. p. 86) ausgezeichnet, doch steht sie der Hauptform sehr nahe. Sie tritt in der untersten, tropischen Region der Khasya-Berge bis zu etwa 900 m Höhe auf und erreicht in Burma und im Sikkimhimalaya 1200 m. Während sie hier in der Blattform aber noch wenig konstant ist, trägt ein von **Henry** in Sz'-mau in 1500 m Höhe gesammeltes Exemplar (A. **Henry** n. 11614!), von einem 13 m hohen Baum stammend, die schönsten *brevipetiolata*-Blätter.

Von den mancherlei anderen Formen, deren Varietätenwert nicht immer sicher ist, sollen hier noch zwei Erwähnung finden, da sie für die Kenntnis der chinesischen Arten von Wichtigkeit sind.

Öfters werden *spicata*-Formen mit kleinen Früchten, die höchstens 1,5 cm lang und 1 cm breit sind, gesammelt. Eine dieser Formen mit derberen Blättern und stärkerer Nervatur, die in Borneo heimisch sein soll, nannte **Miquel** *spicata* var. *microcalyx*; andere, die ich als Parallelformen auffasse, sind auf Penang und auf den Khasya-Bergen gesammelt worden. Die Blätter sind meist kleiner als bei *spicata* f. typ. Im extratropischen Ostasien kehren dann kleinfrüchtige Arten häufig wieder.

Konstantere Merkmale zeigt die *P. spicata* var. *chittagonga* (King) Schky., die sich an var. *gracilipes* anschließt, aber unter dem Einfluß eines trockeneren Klimas und Standorts (Kodala-Berge bei Chittagong, »rich soil«) charakteristisch weiterbildete. Die Blätter sind lang und schmal wie bei *gracilipes*, doch ist der Stiel länger, die Zahl der Sekundärnerven vermehrt und die tertiäre Nervatur sehr deutlich. Früchte und Fruchtstand sind die der *gracilipes*.

In China sind verschiedentlich Eichen gesammelt worden, die wohl noch zu *spicata* selbst gezogen werden können, doch strukturell so abweichen, daß man ihnen das veränderte Klima ansieht. Sie haben alle, den gestaltwechselnden malayischen Formen gegenüber, die den Überfluß von Wärme und Niederschlägen deutlich zur Schau tragen, etwas Starres, Auskristallisiertes, Konstantes, wie wir es früher bei *Cyclobalanopsis acuta* sahen, wo ich diesen Vorgang der Selektion ganz bestimmter Formen als »polare Adaption« bezeichnete. Solche, unter sich sehr verschiedene *spicata*-Formen wurden im südlichen Yün-nan (Yuen-chay 1000 m, Szemao 1500 m), am Berge Omei (1500 m) und in Hupeh gesammelt. Auch ein Teil der jetzt zu besprechenden Arten geht unmittelbar aus der Hauptart hervor.

Pasania Henryi (v. Seem.) Schky. (Bot. Jahrb. 1897, Bb. 57, p. 50), 1495 eine schöne Art mit derben und langen lanzettlichen Blättern, sehr flacher Cupula und spitz-eiförmigen Eicheln, mag der var. *gracilipes* am nächsten stehen. Sie wurde von **Wilson** und A. **Henry** mehrfach im Gebiet des Jangtze-Durchbruchs gesammelt.

Pasania Mairei Schky.[1]) wurde von **Maire** in Jün-nan gesammelt.

---

[1]) *Pasania Mairei* Schottky, spec. nov. — Species more generis sempervirens. 1067 Rami glabri, cinerei, teretes; folia adulta glaberrima, coriacea, lanceolata vel ovato-lanceolata, basin versus in petiolum decurrentia, margine integra, paulum revoluta, 7—10 cm longa, 2 cm lata, petiola 1 cm longo, utrinque subnitida, in sicco supra luteo-rufa, subtus cinerea, costa utrinque valde prominente, nervis lateralibus ca. 8, sub angulo

Sie hat kleinere, sehr lang zugespitzte Blätter, die beim Trocknen lebhaft gelbrot bis ocker werden. Die Fruchtbecher sind flach und dünn, die Eicheln kugelig. Die Art dürfte sich, wenn auch nicht direkt, an die var. *gracilipes* anschließen.

Nah verwandt mit der Hauptart ist auch die von A. Henry am Südkap von Formosa gesammelte *P. brevicaudata* (Skan) Schky. (Linn. Soc. XXII. p. 508), eine prächtige Art mit breiten, langgestielten Blättern. Die Nerven sind fast ganz in das dicke Blattparenchym eingesenkt. Die großen, flach-napfförmigen Fruchtbecher stehen ziemlich dicht an der starken und langen Rhachis. Die Eichel ist glänzend nußbraun. Der Name ist unzutreffend.

1131 Von *P. Kawakamii* (Hta.) Schky. (Flora montana Formosae, p. 201), die gleichfalls auf Formosa, und zwar am Mt. Morrison, gesammelt wurde, liegt nur die Beschreibung vor. Sie steht der vorigen, wie auch der Autor angibt, sehr nahe. Blatt- und Stielgröße, Berippung und Früchte stimmen, wie es scheint, mit *brevicaudata* überein, doch ist das Blatt nicht lanzettlich oder elliptisch wie bei Skans Art, sondern verkehrt-eiförmig mit zugespitzter Basis und kurzer Spitze; der obere Teil des Blattes ist überdies wellig gezähnt, was indes als Artenmerkmal nicht viel bedeutet, da es oft vorkommt, daß Arten, die in den Tropen ganzrandig sind, in den gemäßigteren Breiten durch ein stärkeres Wachstum der Sekundärnerven einen wellig gezähnten Rand erhalten, wie dies Brenner in seiner lesenswerten Arbeit ausführlich darlegt.

Pasania Harlandi (Hce.) Oerst. (Prodr. XVI. p. 96) steht bisher noch ziemlich isoliert in dieser Formenreihe. Der Blattstiel ist wie bei den vorigen beiden sehr lang, das Blatt selbst schmäler, 12—17 cm lang, 4—5 cm breit, ganz allmählich in den Blattstiel verschmälert, oben wellig gezähnt. Bei jüngeren Blättern tritt beiderseits die transversale Nervatur sehr deutlich hervor; sie verschwindet mehr und mehr mit zunehmender Blattdicke. Der ♂ Blütenstand besitzt meist kurze, vielblütige Seitenzweige, ein Verhalten, das man gelegentlich auch bei anderen Arten beobachtet, vor allem bei der im übrigen noch sehr wenig bekannten indischen *P. Listeri* (King) Schky. (Annals of Calc. II. p. 89). Die Fruchtbecher von *Harlandi* haben mit denen von *brevicaudata* große Ähnlichkeit, doch stehen sie an dem kurzen Fruchtstiel einzeln, wohl durch Reduktion. Die Art war bisher nur aus den Wäldern des »happy valley« auf Hong-kong bekannt; neuerdings

---

40° egredientibus, supra vix conspicuis, subtus distincte elevatis, reticulo inconspicuo; rami floriferi, fructiferique breves, incrassati, erecti; flores illis *Pasaniae spicatae* simillimi, sed minus villosi; fructus densi, quini coaliti; cupula cupuliformis vel patelliformis, tenuis, intus glabra, 1,5 cm in diam., squamis parvis, tenuibus, adpressis extus dense obtecta; glans globosa, nitida, fragilis, ochracea. — Hab. China austro-occident., prov. Jün-nan (Maire n. 1204!, 1211!), (Forrest n. 2565? Likiang-Range, 9—10000′, shrub 8—20′).

hat Dunn von seiner ergebnisreichen Expedition in die Waldberge der Provinz Fo-kien ein Exemplar mitgebracht, das er, der ganzrandigen Blätter wegen, als *Harlandi* var. *integrifolia* bezeichnet (Linn. Soc. XXXVIII. p. 366).

Neben den bisher besprochenen großfrüchtigen Arten kommen nun noch eine große Anzahl kleinfrüchtiger vor. Bei der Besprechung von *P. spicata* var. *microcalyx* wurde schon die Vermutung ausgesprochen, daß sich solche Formen unabhängig von einander entwickelt haben. Im allgemeinen kann man sagen, daß die Fruchtgröße eine Funktion der Nahrungszufuhr und Zahl der auszubildenden Früchte ist. In der Gattung *Quercus* besitzen die Arten der Urwälder Mexikos die größten Blätter und Früchte, in der Gattung *Cyclobalanopsis* die Arten *lamellosa* und *rex*; bei *Pasania* überwiegen im extratropischen Gebiet die kleinfrüchtigen, im tropischen die großfrüchtigen Arten. *Castanopsis* besitzt im tropischen Gebiet nur großblätterige und großfrüchtige Arten, im extratropischen nur kleinfrüchtige mit meist kleinen Blättern. In unserer *spicata*-Gruppe besitzen die Arten warmer und feuchter Gegenden große Früchte, während auf trockenen Standorten, im siamesischen Gebiet, in Jün-nan, auf Hong-kong, Hainan, wie auch an der nördlichen Verbreitungsgrenze der Gruppe, in Japan, am unteren Jangtze, sich die kleinfrüchtigen Arten finden. Über das Verhältnis von Fruchtzahl und Fruchtgröße kann die folgende Zusammenstellung Aufschluß geben: *P. polystachya* (Burma) hat kleine, kugelige Früchte von 1—1,5 cm Durchmesser, doch reifen an einem Fruchtstand 70—80 Früchte; *P. Henryi* (Jangtze-Durchbruch) hat Früchte von 2 cm Länge und Breite; von den angelegten 40—50 Früchten kommen aber nur etwa 10 an jedem Fruchtstand zur Ausbildung. *P. cornea* (Südost-China) trägt an einem Blütenstand etwa 10 ♀ Blüten, von denen 1, seltener 2 zur Entwicklung gelangen; doch messen die Früchte 4 cm und mehr im Durchmesser, die Cupula über 5 cm. Es läßt sich an vielen Beispielen zeigen, daß die Früchte selbst kleiner werden, ihre Zahl aber umso größer, je ungünstiger sich die vegetativen Verhältnisse gestalten und umgekehrt.

Diese eingefügte Bemerkung sollte zeigen, daß auch bei dieser Gattung die Fruchtgröße biologisch bedingt wird und daher systematisch meist nicht zu verwerten ist. Wenn ich also die kleinfrüchtigen Arten im Zusammenhang behandele, so ist dies nur ein vorläufiger Notbehelf.

Von den Arten, die ihre Abstammung noch deutlich zur Schau tragen, sei an erster Stelle die prächtige *P. Lindleyana* (Wall.) Schky. genannt (Fl. Brit. Ind. V. p. 607), eine breitblätterige, in der Jugend dicht gelbweißfilzige Art, die auf den trockenen Plateaus Hinterindiens zu Hause ist. Die Blätter sind sehr derb, bis 25 cm lang und 13 cm breit, obovat mit abgerundeter Basis und nur sehr kleiner, aufgesetzter Spitze, unterseits wollig behaart; die Nervatur tritt unterseits sehr hervor, während sie oberseits eingesenkt ist. Der Blütenstand ist reich verzweigt und dicht filzig behaart.

Die Fruchtähre wird ca. 30 cm lang; die Fruchtbecher sind zu 3, 5, 7 stark verwachsen und klein, die Eicheln spitz und lang. — Die Art scheint auf die trockenen Plateaus der indochinesischen Abdachung beschränkt zu sein. Hier fand sie unter 22° Wallich auf den Ava-Bergen, in deren Nähe auf den Maymyo-Bergen Meebold in 600 m Meereshöhe, Kings Sammler in 12—1500 m Höhe, im oberen Siam am Doi-Sutep Hosseus auf Sandstein in 9—1100 m Höhe als 8 m hohen Baum, endlich Henry bei Sz'-mau in 1350 m Höhe als Strauch. Die Blätter sind nicht mehrjährig wie bei den übrigen Pasanien, sondern fallen mit dem Laubausbruch. *P. Lindleyana* dürfte an *spicata* var. *brevipetiolata* anzuschließen sein.

Mit der vorigen zusammen kommt *P. polystachya* (Wall.) Schky. vor (Prodr. XVI. p. 107), wie der Name sagt und wie auch oben schon erwähnt wurde, durch die lange und kleinfrüchtige Fruchtähre ausgezeichnet. Die Blätter, breitlanzettlich und kahl, sind auffällig dünn, so daß die Netznervatur beiderseits hervortritt. Die Früchte stehen meist zu 5 vereint an der starken Rhachis sehr dicht. Die Fruchtbecher sind sehr klein (ca. 0,8 cm diam.), doch sind die kleinen Schuppen sehr deutlich. Die Eichel ist ± kugelig und wesentlich größer als der Fruchtbecher, kahl und hellbraun. Die getrockneten Blätter sind matt und graugrün. Die Art wurde in Munipur in niederen Regionen (180—300 m) gesammelt, im oberen Burma in 1200 m Höhe. Sie wird auch für die Schan-Staaten und für Jün-nan angegeben, doch sind wenigstens die aus Jün-nan stammenden Exemplare sehr merklich von dem Burma-Typus verschieden. Ich nenne sie wegen ihrer auch in der Trockene glänzend gelbgrünen Blätter *P. viridis* spec. nov.[1]). Die Blätter sind derber, meist kleiner, die Fruchtähre ist dünner und trägt, obwohl sie lang ist, doch nur eine geringe Anzahl von Früchten; die Cupula ist klein, aber nicht wie die von *polystachya* nach unten stielartig verschmälert, sondern mit breiter Basis ansitzend; die Schuppen sind braun und wenig deutlich, die Eicheln häufig spitz. Diese Früchte haben mit denen von *spicata* var. *microcalyx* tatsächlich die größte Ähnlichkeit. Wahrscheinlich ist die Art in Südchina weit verbreitet. Warburg brachte aus Fu-tschau (Pehling-Plateau) Fruchtstände mit, leider ohne Blätter, die

---

395

1) *Pasania viridis* Schottky, spec. nov., frutex vel arbor humilis, ramulis glabris cinereo-rufis vel purpurascentibus, foliis coriaceis, perennibus, glabris, lanceolatis basi acuta, apice plurimum longe acuminata, in sicco supra olivaceis, nitidis, subtus opacis, pallide fusco-viridis, 8—17 cm longis, 3—6 cm latis, petiolo 1—2 cm longo, nervatura ochracea, costa utrinque elevata, nervis lateralibus 9—10, arcuatis, venis subtus vix conspicuis, ramulis floriferis fere glabris ♂♀, rarius ⚥, floribus more *P. spicatae*, ramulis fructiferis ca. 20 cm longis, glabris, tenuibus, fructibus paulum numerosis interrupte obtectis, quorum cupulae sunt parvae, glabrae, cinnamomeae, cyathiformes, terni rarius quini coalitae, squamis parvis indistinctis adpressis obtectae, quorum glandes sunt globosae vel acutae, glabrae, nitidae, rufae. — Hab. China australis, Prov. Jün-nan: Möng-tsze 1500 m (A. Henry n. 9636, 10520!, 11434! 11434 A), Sz'-mau 1500 m (A. Henry n. 12329! A! D!).

mit denen von *P. viridis* große Übereinstimmungen zeigen. Nur ist die Cupula grau, die Eichel spitz-eiförmig und hell, der Fruchtstand selbst kürzer. Und von Formosa (in montibus centralibus) beschreibt jetzt Hayata eine neue Art *Pasania taitoensis* (Hta.) Schky. (Mat. for a flora of Form., Tokyo 1911), die, wie mir scheint und wie auch der Autor vermutet, dieser Gruppe sehr nahe steht; die Äste sind fein behaart, die Nerven oberseits eingesenkt, der Winkel, den sie mit der Hauptrippe bilden (30°), ist kleiner als bei *viridis*, die Eichel ist spitzer.

Pasania Hancei (Benth.) Schky. (Prodr. XVI. p. 96) ist bisher nur 49 von Hongkong bekannt. Die Blätter sind denen von *spicata* sehr ähnlich, nur derber, meist kleiner, länger gestielt; dis Netznervatur tritt oberseits recht stark hervor. Die Rinde ist silbergrau. Früchte wie Fruchtstand sind dagegen sehr stark reduziert. An einer dünnen Spindel stehen nur wenige kleine Früchte, einzeln und kleinschuppig; die nahe Beziehung zu *spicata* scheint mir trotzdem sicher. Abweichender ist eine andere Hongkong-Spezies *P. iteaphylla* (Hce.) Schky. (Journ. of Bot. 1884, p. 229) 98 mit 5—8 cm langen, 2—2,5 cm breiten, länglichen Blättern, die sich unten allmählich in den Blattstiel verschmälern, oben mit einer kurzen Spitze endigen. Die Netznervatur tritt beiderseits hervor; das Blatt ist weniger derb als das von *Hancei* und trocknet gelbgrün. Fruchtstand und Früchte sind wie bei jener stark reduziert. Zwei von A. Henry in Möng-tsze gesammelte Exemplare (n. 13625!, 13645!) zeigen mit *iteaphylla* eine solche Übereinstimmung, daß ich an ihrer sehr nahen Verwandtschaft nicht zweifele. Die Nervatur tritt hier etwas weniger stark hervor und die jungen Früchte stehen noch zu 3, Unterschiede, die jedoch ziemlich belanglos sein können. Reife Früchte liegen von den Jün-nan-Exemplaren leider nicht vor. Es ist möglich, daß sich diese Art an *P. spicata* var. *chittagonga* anschließt, deren Blatt und Nervatur sie etwa besitzt.

Zu den bestbekannten Arten gehören *P. glabra* (Thunb.) Oerst. und *P. thalassica* (Hce.) Oerst., die beide im südlichen Japan, teils angepflanzt, teils wild, vorkommen und daher häufig gesammelt wurden. Makino sucht in einer sorgfältigen Literaturarbeit (The Bot. Magaz. of Tokyo XI. p. [35] jap.) nachzuweisen, daß Thunbergs Art die heute *thalassica* genannte ist. Er schlägt darum die Umtaufe vor in

Pasania edulis Mak. (= *glabra* auct., non Thunb.) und
Pasania glabra (Thunb.) Oerst. (?) (= *thalassica* Hce.).

Thunbergs Originaldiagnose ist in der Tat zweideutig, und es scheint fast sicher, daß ihm beide Arten bei der Beschreibung vorlagen. Da aber *thalassica* eine feinfilzige Blattunterseite und auch kurz-gelbzottige Äste besitzt, während Thunberg ausdrücklich hervorhebt, wie ja auch der Name sagt, daß die Blätter kahl, die Äste runzelig seien, kann ich mich Makinos Vorschlag nicht anschließen und behalte die hergebrachte Benennung bei.

Pasania glabra (Thunb.) Oerst. (Prodr. XVI. p. 82) ist nach Makino (Bot. Mag. of Tokyo XX. p. 43) auf die Kiushiu-Inseln in ihrem spontanen Vorkommen beschränkt. Dazu führt sie Hayata von Formosa auf. Im südlichen Hondo soll sie nur angebaut vorkommen. Indes sei bemerkt, daß sie in der Provinz Tokyo in den niederen Lagen noch reife Früchte entwickelt. Das Blatt erinnert an das *spicata*-Blatt, doch ist es länglich, oben kurz zugespitzt, unten allmählich in den Stiel verschmälert, sehr derb, von großer Gleichmäßigkeit in Form und Größe, getrocknet stets ockerfarbig. Rhachis und Blüten sind fast kahl; die ♀ stehen oft einzeln, die Früchte an kurzer Rhachis; die Cupula ist halbkugelig, ihre Schuppen liegen breit an und sind wenig deutlich. Die Eicheln sind auffällig lang (bis an 3,5 cm). Die angeführten und, soweit bisher bekannt, sehr beständigen Merkmale lassen vermuten, daß die Art eine schon recht alte, subtropische Form ist, die an *spicata* selbst oder an eine ihrer Varietäten anzuschließen ist. Eine interessante Standortsform sammelten Schmuser und A. Henry am Südkap von Formosa, die *P. formosana* (Skan) Schky. (Journ. Linn. Soc. XXVI. p. 513) mit kleinen und sehr derben, an der Spitze abgerundeten Blättern und breiteren, zwiebelförmigen Eicheln.

P. thalassica (Hce.) Oerst. (Prodr. XVI. p. 84) steht zu *glabra* in keiner näheren Beziehung. Das Blatt ist ziemlich variabel, wie es ja bei einer so weiten Verbreitung einleuchten muß, kleiner und lanzettlich in nördlicheren und trockeneren Gebietsteilen, größer, meist verkehrt-eiförmig in den südlichen. Neben- und Tragblätter sind borstenförmig spitz. Durch Reduktion der die einzelnen Blütenähren tragenden Blätter erscheint der endständige Blütenstand reich verzweigt; die Blüten stehen zu 5; die Fruchtähre ist kurz, und nur wenige Früchte gelangen zur Entwicklung. Die Cupula ist näpfchenförmig, gelblich-filzig, die Schuppen sind klein und spitz, die Eicheln an 2 cm lang, eiförmig, im Norden des Verbreitungsgebietes zugespitzt, im Süden abgerundet, eine Form, die Dunn als var. *obtusiglans* bezeichnet (Linn. Soc. XXXVIII. No. 267). Eine scharfe Trennung läßt sich aber wohl kaum durchführen. Ein von Rosthorn in Sz'-tschwan, wohl bei Nan-tschwan, gesammeltes Exemplar (n. 791) ist durch die sehr schmalen in der Jugend dichtwolligen Blätter und die in dichter Ähre zu je 3 stehenden jungen Früchte ausgezeichnet. Sie wird zu der von Franchet aus Jün-nan beschriebenen var. *vestita* gehören. Die Verbreitung von *thalassica* erstreckt sich über das ganze subtropische China inkl. der Inselbögen. Sie reicht vom mittleren Japan bis zu den Lantao-Inseln oder — will man die folgende Art noch hinzurechnen — bis nach Hainan, westwärts vom Chusan-Archipel im Norden, Kwang-tung im Süden bis hin nach Ta-pin-tze im westlichen Jün-nan. In der Ichang-Flora ist sie indes bisher noch nicht gesammelt worden. Dagegen dürfte die vom Po-jang-See beschriebene *Quercus densifolia* Abel (Narrat. Journ. China, p. 165 et 363), wie Forbes vermutet (Journ. of Bot. 1884, p. 82), mit Hances Art identisch sein; doch ist **Abels** Originalexemplar mit den übrigen Sammlungen durch Schiffbruch verloren gegangen.

Die erwähnte Hainan-Spezies *P. elaeagnifolia* (v. Seem.) Schky. (Bot. Jahrb. XXIII. 57. Bb., p. 51) zeigt zwar beträchtliche charakteristische Unterschiede, die ihre Artabtrennung wohl rechtfertigen mögen, doch steht sie systematisch der vorigen so nahe, daß sie pflanzengeographisch mit ihr vereinigt werden kann. Der Filzüberzug der Zweige löst sich hier schon im 1. Jahre ab, die Blätter sind schmaler (8—9 cm lang, 1,5—2 cm breit), der Blattstiel ist nur kurz, die Zahl der Sekundärnerven ist von 8—9 bei *thalassica*, auf 13—16 vermehrt. Die Blätter sind in der Jugend von langen, weißen Haaren dicht bedeckt, später jedoch kahl. Die Nebenblätter sind auffällig groß, vor dem Blattausbruch einen Schopf bildend. Die Fruchtähren sind ca. 17 cm lang, die ♀ Blüten wie bei *thalassica* zu je 5 vereint; leider sind reife Früchte nicht entwickelt. Der Autor stellte die Art zu *fenestrata*, doch scheint mir ihre Zugehörigkeit zu *thalassica* ganz zweifellos zu sein.

Die Besprechung zweier weiterer Hainan-Arten möchte ich hier gleich anschließen, die allerdings zur vorigen nicht in näherer Beziehung stehen. *P. najadarum* (Hce.) Schky. (Journ. of Bot. 1884, p. 227) hat mit *elaeagnifolia* das schmale Weidenblatt gemein (9—12 : 1,5—2 cm). v. **Seemen** nannte die Art *Qu. neriifolia*, da nicht nur das Blatt, sondern auch das Vorkommen, das **Hance** als »copiose secus rivulos, necnon in sabulosis alveorum« beschreibt, mit dem des Oleanders übereinstimmt. Die Blätter sind beiderseits spitz, fast sitzend an dünnen, rutenartigen Zweigen; die Netznervatur tritt beiderseits hervor, ähnlich wie bei *itheaphylla*; Blüten und Früchte gleichen denen einer kleinfrüchtigen *spicata*. Die Art stellt, wie mir scheint, eine eigentümliche Umbildung der *spicata* var. *gracilipes* dar. **Hance** stellte sie zu *Hancei* und *thalassica*, v. **Seemen** richtiger zu *spicata* var. *microcalyx*. Die andere Art *Pasania litseifolia* (Hce.) Schky. (Journ. of Bot. 1884, p. 228) liegt nur in der Beschreibung vor. Die Blätter sind größer und breiter als bei den besprochenen Arten, ganz kahl, oberseits glänzend. An dicker Rhachis stehen die Früchte, je 3 stark verwachsen, mit rostfarbenen, kleinen Schuppen, die in Reihen sich anordnen; die Eichel ist ± kugelig. Der Autor stellt die Art zu *Wallichiana*, einer Penang-Art, was ich, nach den anderen Arten zu urteilen, für wenig wahrscheinlich halte.

Eine besondere Stellung nimmt *P. pachyphylla* (Kurz) Schky. ein (Annals of Calc. II. p. 44), die sich aus *spicata* weiter entwickelt haben mag. Abweichend ist schon das Vorkommen. Während *spicata* im Sikkim-Himalaya 1200, vielleicht auch 1500 m Höhe erreicht, beginnt *pachyphylla* erst bei 1800 m und ist im Laurineen-Wald des temperierten Gürtels bis zu etwa 2700 m eine der häufigsten Eichen; sie soll sogar 3000 m erreichen. Sie kehrt dann auf den Hochgebirgsketten des Munipur-

Gebietes wieder, wo sie Meebold bei 2100 m als großen Baum und Watt bei 2400 m Höhe in etwas veränderter Form, der var. *fruticosa* Watt (Annals of Calc. II. p. 45), als Strauch fand. Auch hier soll sie 2700 m erreichen. Die Blätter sind von sehr konstanter Form und Größe, elliptisch mit sehr langer und schmaler Träufelspitze. Das Ungewöhnliche daran ist besonders die sekundäre Nervatur, die in die flache, glatte Oberfläche wie durch Ziselierung eingesenkt erscheint und randlich verbunden ist, unterseits aber stark hervortritt. Sehr abweichend sind auch die sehr langen und dicken Griffel, sowie die wallartige Umwucherung der zu 3 oder mehr vereinigten ♀ Blüten. Da die Blüten dicht stehen und sich fast sämtlich zu großen, stark verwachsenen und umwallten Früchten entwickeln, so resultiert ein sehr charakteristischer klumpiger Fruchtstand.

3. Kreis der *Pasania cornea* (Lour.) Oerst.

Schon vegetativ unterscheidet sich ein Teil des *cornea*-Kreises in sehr auffälliger Weise von den anderen Pasanien: durch das meist dünne, ganzjährige, gezähnte Blatt mit seiner engen, parallelen, craspedodromen Nervatur, durch die großen, bleibenden Nebenblätter und die dichte, abstehende Behaarung der Äste. Dazu kommen die größeren Blüten, die langen Griffel, der an *Castanea* erinnernde androgyne Blütenstand, weiter die breitschuppige, große Cupula, die bis zu einer beträchtlichen Größe halbkugelig heranwächst, die oben flache Eichel bis an den Rand einschließend, zum Schluß sich aber mit der Eichel selbst flach ausbreitet, endlich die dickschalige Eichel selbst mit nußartig gefurchtem, eßbaren Kotyledo. Allen gemeinsam ist allerdings nur die skizzierte Ausbildung der Frucht, bei *P. xylocarpa* (Krz.) Schky noch dahin abgeändert, daß die Cupula, die mit langen und starken abstehenden Schuppen bedeckt ist, die Eichel ganz und gar umwächst.

Auf Java ist *P. rotundata* (Bl.) Oerst. (Annals of Calc. II. p. 85) heimisch. Nach dem allerdings sehr unvollständigen vorliegenden Material zu urteilen, unterscheidet sie sich in Blättern und Blüten kaum von anderen Pasanien; die Blätter sind derb, lanzettlich, kurzgestielt, die Blüten stehen einzeln, die Griffel sind kurz. Doch kommt die Frucht nach Kings Zeichnung der von *cornea* sehr nahe. Vielleicht ist sie die Ursache für die Angabe, daß *cornea* selbst auf Java vorkomme, was mir wenig glaubhaft scheint.

P. cornea (Lour.) Oerst. (Prodr. XVI. p. 90) ist eine der verbreitetsten und häufigsten Arten Südost-Chinas. Sie wird von Hong-kong, Kwangtung, Kwang-si, von Tonking und Hainan, ja Cochinchina angegeben. Die Blätter sind pergamentartig dünn, oblong oder lanzettlich, 8—10 cm lang, 2—3,5 cm breit mit langem, dünnem Blattstiel (2—2,5 cm) und ausgezogener Spitze, im oberen Teil meist wellig gezähnt. Die Oberseite ist glatt, unterseits tritt die Nervatur stark hervor. Die Äste sind gelbzottig.

Die ♀ Blüten stehen einzeln oder zu mehreren; die Griffel sind lang. Bei der von Balansa gesammelten *P. compta* (v. Seem.) Schky. (= *hemisphaerica* [Dr. del Cast.]?) aus Tonking (Bot. Jahrb. 1897, Beibl. 57, p. 53) sind die Blätter etwas größer und derber, im oberen Teil kleingezähnt, die Blüten stärker behaart und das Blütentragblatt nicht spitzpfriemförmig sondern klein und eiförmig; sie kann, wie Drake del Castillo es tut, auch zu *cornea* gezogen werden. Daß diese Art auch westwärts weitverbreitet ist, zeigt das Vorkommen bei Möng-tsze und Ta-lang in Yün-nan. Die Möng-tsze-Exemplare, die A. Henry hier in 12—1500 m Höhe sammelte und die Hemsley *Qu. Fordiana* nannte (Hook. Icon. VII. 2664), knüpfen an *compta* an. Die Blätter sind noch etwas größer (14 cm lang, 4,5 cm breit); die Zahl der Sekundärnerven beträgt ca. 20; der Blattrand ist im oberen Teil kleingezähnt. Die Blattrippen sind besonders unterseits behaart; die ♀ Blüten stehen zu 3. Doch ist der Charakter, der ganze Habitus noch der gleiche wie bei *cornea.* Dies trifft auch für die aus Ta-lang (Yün-nan, 1800 m) beschriebene *P. Carolinae* (Skan) Schky. (Linn. Soc. XXXV. p. 518) zu. Abweichend sind hier vor allem die Zweige, nicht mehr dünn und gelbzottig, sondern dick mit grauer, schrumpfender Rinde und vielen großen Lentizellen. Das Blatt ist groß und stark gezähnt. Die Aderwinkel der Blattunterseite sind bärtig behaart. Die Cupula ist kleiner als bei *cornea.* Auch hier stehen die ♀ Blüten zu 3.

Auf Formosa (Shinshosho) sammelte Konishi eine Art, die *P. Konishii* (Hta.) Schky. (Journ. Coll. of Sce. Tokyo XXII. p. 201), die sich eng an *cornea* anschließt; die Blätter sind noch dünner, kleiner (6—7 cm lang, 2—3 cm breit mit 1—2 cm langem Blattstiel), ganz kahl, mit 7—9 ziemlich steilen, dünnen Sekundärnerven, von denen 1 oder mehrere in größere Zähne auslaufen. Die ♀ Blüten stehen einzeln, die Früchte sind gleichfalls kleiner als bei *cornea*, die reife Cupula ist flach tellerförmig.

Isolierter steht die in Kwang-tung und Kwang-si mehrfach gesammelte *P. uvariifolia* (Hce.) Schky. (Journ. of Bot. 1884, p. 227), eine ganz prachtvolle Art. An starken, dicht gelbzottigen Ästen stehen die lang gestielten, breiten und derben, sehr ebenmäßigen Blätter (13—14 cm lang, 6—7 cm breit; Blattstiel dick, 3—4 cm lang). Die schöngeschwungenen zahlreichen Sekundärnerven (25—26) sind oberseits etwas eingesenkt, während sie unterseits wie auch *costa* und *venae* stark hervortreten. Wie die Äste, so sind auch Blattstiele, Blattunterseite, Nebenblätter, Rhachis und Blüten dicht gelbfilzig. Die Nebenblätter sind groß und bleiben lange stehen; die Blüten stehen sehr dicht bei ungewöhnlicher Größe und werden von großen Tragblättern gestützt; die ♀ Blüten stehen zu 3; die Frucht bleibt an Größe hinter jener von *cornea* zurück. Von den besprochenen *cornea*-Formen kommt ihr die *Fordiana* am nächsten; doch ist der Abstand noch immer recht erheblich.

Während in Ost-China nördlich der Provinz Kwang-tung noch keine

Art gesammelt wurde, erreicht der Kreis im Westen höhere Breitengrade. So enthält die Sammlung Rosthorn aus Nan-tschwan ein Blattexemplar (R. 632!), das zweifellos hierher gehört. Des pflanzengeographischen Interesses wegen habe ich es beschrieben und *P. Rosthornii*[1]) genannt. Während die dünne Blattextur, die vielen Sekundärnerven, die wie die tertiären unterseits stark hervortreten, der gelb abstehend behaarte Zweig und die großen Nebenblätter an die besprochenen Arten erinnern, ist die Blattform mehr die der indischen *P. xylocarpa* (Kurz) Schky. (Annals of Calc. II. p. 84), einer Art, die in den regenfeuchten Bergwäldern Assams und Munipurs in 12—2100 m häufig ist. Das Blatt ist das für diese Region so charakteristische lange und schmale *fenestrata*-Blatt mit sehr langer Träufelspitze. Die Zahl der Nerven ist geringer (10—12), das Blatt selbst ist derber, ganz ungezähnt. Die Zweige sind in der Jugend behaart, verkahlen aber bald. Die Früchte stehen zu 3, verwachsen sehr stark und umwallen auch die Eicheln fast ganz. Die Schuppen sind lang und starr und stehen ringsum ab. Wie ich glaube, schließt sich diese Art eng an die vorbesprochenen an, wenn sie auch unter dem Einfluß eines veränderten Klimas ziemlich stark umgewandelt wurde.

Endlich ist noch eine Yün-nan-Art zu nennen, die von A. Henry bei Möng-tsze in 2100 m Höhe gesammelte *P. lycoperdon* (Skan) Schky. (Linn. Soc. XXVI, p. 518). Das Blatt ist klein, lanzettlich und pappartig derb, oberseits glänzend, unterseits matt. Die Nervatur tritt fast ganz zurück. Die Frucht ist der von *P. cornea* sehr ähnlich.

Die ziemlich große Mannigfaltigkeit von Blattformen läßt vermuten, daß bei einer genaueren Durchforschung, besonders Tonkings und der chinesischen Südprovinzen, noch manche zu diesem Kreise gehörige Arten gefunden werden.

4. Der malayisch-monsunische Einschlag.

Wenn auch der südliche Teil unseres Gebietes erst sehr wenig bekannt ist, so scheint es doch so, als wenn sich die Grenze des indochinesischen und malayischen Gebietes mit ziemlicher Schärfe bestimmen ließe; wenigstens zeigt das Beispiel der Eichen, daß eigentlich malayisch-monsunische Arten den Wendekreis nur ganz selten überschreiten. Die gelegentlich in

---

√ 1049

[1]) *Pasania Rosthornii* Schky. n. spec.

Ramuli juniores in sicco sulcati, dense ochraceo-pilosi; folia lanceolata apice longe et abrupte acuminata, margine integra vel paulum undulata, supra subnitida, in sicco olivacea, subtus pallidiora, glabra, lutescentia, 15—18 cm longa, 4—4,5 cm lata, petiolo piloso 1—1,5 cm longo; costa supra paulum impressa pilosa; nervi laterales pilosi, c. 20 paralleli, sub angulo 50° egressi, marginem versus arcuati, subtus valde prominentes; venae numerosae utrinque prominulae; stipulae resistentes, foliosae, lanceolatae, acuminatissimae, extus ochraceo-barbatae, in apice ramuli comosae, c. 1,5 cm longae, 0,5 cm latae; flores et fructus desunt.

Hab. China centralis, prov. Sze-Tschwan prope Nan-tschwan (Rosthorn n. 632!).

unser Gebiet übergreifenden Arten kann man einteilen in solche weiterer Verbreitung im malayischen Gebiet, die in den Subtropen ihre Nordgrenze erreichen; zweitens endemische Arten, die zu malayischen in näherer Beziehung stehen als zu den behandelten Formenkreisen.

Die Nordgrenze der ersteren Gruppe scheint im östlichen Teil des Gebietes durch Tonking zu gehen; dort unter ca. 21° sammelte Balansa am Berge Bavi neben einigen südchinesischen Arten auch die malayisch-monsunischen Arten *Pasania Korthalsii*, *sundaica* und *Reinwardtii*, alle drei durch polare Adaption eigentümlich verändert. Auch die von Dunn in Fokien gesammelte *P. Skaniana* (Dunn) Schky. (Linn. Soc. XXXVIII. p. 366) gehört zu dieser Gruppe. Sie wurde unter fast $26^1/_2$° in 750 m Höhe gesammelt. Aus dem westlichen Gebiet gehören hierher die *Pasania lappacea* (Roxb.) Oerst., die in der untersten tropischen Region der Khasya-Berge und Assams bis zu ca. 1200 m Höhe, dann auch auf Perak vorkommt, *P. acuminata* (Roxb.) Oerst., die am Fuß der Chittagong-Berge gesammelt wurde und zu *P. reflexa* in naher Beziehung steht, endlich auch *P. spicata*, deren Verbreitung oben dargelegt wurde.

Meist jedoch erfuhren die Arten beim Eintritt in das nördlichere Gebiet wesentliche Veränderungen, besonders in den Vegetationsorganen. Solche Arten malayischer Verwandtschaft, aber eigentümlicher Anpassung, scheinen im ostasiatischen Gebiet häufiger zu sein als im indischen. Ich rechne hierher *P. attenuata* und *synbalanos* von Hongkong, *silvicolarum*, die erwähnte *litseifolia* von Hainan, vielleicht *cyrtocarpa* von Tonking, endlich einige der jüngst von Hayata beschriebenen Formosa-Arten, so *impressivena*, *randaiensis* und *uraiana*, während von den anderen *taitoensis*, *nantoensis* und *ternaticupula* wohl an *spicata*, und *lepidocarpa* an den *dealbata*-Kreis anzuschließen ist.

P. attenuata (Skan) Schky., von Hance irrtümlich unter dem Namen *Qu. Eyrei* Bnth. beschrieben (Journ. of Bot. 1884, p. 229), zeichnet sich durch die pappelartig langgestielten, kleinen und lang zugespitzten Blätter aus. Die allein bekannten Blüten weisen deutlich auf malayische Formenkreise hin. 956

Von *Pasania synbalanos* (Hce.) Schky. (Journ. of Bot. 1884, p. 228) sah ich nur das Londoner Original, das eine Ähre mit unentwickelten Früchten trägt. Dunn beschreibt letzthin (Journ. of Bot. 1910, No. 576) die angeblich dazu gehörigen Früchte. Die Blätter sind wenig derb und rundlich, die Fruchtähre ist sehr dünn. Daran stehen die jungen Früchte, zu je 3 konsolenartig emporgehoben. Da ich hierfür in der *spicata*-Gruppe kein Analogon finde, nehme ich an, daß sie an einen malayischen Formenkreis Anschluß findet.

P. cyrtocarpa (del Cast.) Schky. (Journ. de Bot. 1890, p. 150), von Balansa am Berge Bavi in Tonking gesammelt, wird vom Autor zu *cornea* gestellt. Die allerdings schlechte Abbildung der Frucht erinnert jedoch sehr an die Perak-Spezies *P. Scortechinii* (King) Schky., wenn auch der Standort selbst mehr für del Castillos Annahme spricht.

Von *P. silvicolarum* (Hce.) Schky. (Journ. of Bot. 1884, p. 229), einer auf Hainan gesammelten Art, lag Hance nur der Fruchtstand vor, den er mit jenem der Perak-Art *P. Omalokos* (Korth.) vergleicht.

Auf die erwähnten Formosa-Spezies, die in Hayatas »Materials for a Flora of Formosa, Tokyo 1911« beschrieben werden, komme ich bei der Besprechung der pflanzengeographischen Stellung dieser Insel noch einmal zurück.

Im Westen kann ich trotz der großen Nähe der reichen malayischen Eichenflora etwa von Perak, nur eine Art, *Pasania Falkoneri* (Kurz) Schky., namhaft machen, die im Gebiet indochinesischer Eichen (unterer Burma bei Mulmein) einen zweifellos malayischen Typus repräsentiert (Annals of Calc. II. p. 42). Vielleicht ist hier auch die noch wenig bekannte *P. leucocarpa* (Hook. et Thoms.) Schky. und *P. Amherstiana* (Roxb.) Schky. zu nennen.

Diese kurze Übersicht über das malayische Element in unserem Florengebiet soll dartun, wie schwach es hier vertreten ist. Dazu kommt, daß keine der genannten Arten weiter verbreitet ist, vielleicht die Arten des tropischen Indiens ausgenommen, so daß sie den Eindruck des nicht heimatberechtigten Fremdlings erwecken.

Ich wende mich nun zu dem pflanzengeographischen Teil meiner Aufgabe und beginne mit einer Charakterisierung der einzelnen Teile unseres Gebietes.

B. Pflanzengeographischer Teil.

In seiner schon mehrfach erwähnten Arbeit »Klima und Blatt bei der Gattung *Quercus*« bespricht Brenner auf experimenteller Grundlage den Einfluß, den das Klima auf die Nervatur und Anatomie des Blattes und, damit zusammenhängend, seine Größe, Gestalt und Beschaffenheit ausübt. Zum Schluß gibt er eine Charakteristik der einzelnen Florengebiete, darunter auch des sibirisch-mongolischen Waldgebietes, des chinesisch-japanischen Gebietes, des westlichen Himalayas, des kontinentalen indischen Monsungebietes und des ostindischen Inselgebietes. Für unsere vorliegende Arbeit sind jedoch die so gewonnenen Gebiete zu umfangreich und zu wenig genau definiert, so daß eine genauere Einteilung notwendig ist. Zu der Besprechung des Blattes füge ich die anderer pflanzengeographisch wichtiger Charaktere. Außerdem gebe ich die aus jedem Gebiet bekannten Arten an.

A. Gebiet der ausschliefslich sommergrünen Eichen.

1. Amurprovinz, Küstenprovinz, Mandschurei zwischen 54° und 45° n. Br. Die einzige Art ist *Q. mongolica*; nördlich von 50° ist sie strauchig, südlich baumartig. Zweige kahl; Blätter kahl, dünn, rundgelappt; Knospenschutz stark; kleinzelliges, gleich stark entwickeltes Palissaden- und Schwammparenchym; Epidermis kleinzellig, unverdickt.

2. Sachalin von 50° südwärts. Im Norden *Q. mongolica*, im Süden *Q. grosseserrata*, wohl stets strauchig; s. 1 u. 3.

3. Kurilen von Etorofu südwärts, Nordosthälfte von Jesso. Einzige (?) Art *Qu. grosseserrata* (nach Tageda auf Jesso auch *glandulifera*). Blatt groß, grobgezähnt, oberseits glänzend. Junge Blätter behaart. Starker Knospenschutz. Epidermis höher mit stärkerer Cuticula, Palissaden zweischichtig.

4. Südwesthälfte von Jesso: *Q. grosseserrata, glandulifera, dentata*; baumartig oder (*dentata*) strauchig. Die Blätter sind groß, gezähnt oder rundgelappt, oder kleiner, lanzettlich und kleingezähnt, in der Jugend stets behaart, später kahl mit glänzender Oberseite, matter, brauner Unterseite oder (*dentata*) mit sternhaariger Unterseite und dicht filzigen Zweigen. Hohe Epidermiszellen, doppelte Palissaden.

5. Hondo[1]) bis 38° südwärts im Osten, 37° an der Außenküste im Westen. Unterste Region bis ca. 200 m: *dentata*, *glandulifera*, *acutissima*; wie 4, doch tritt dazu das lang-eiförmige, vielnervige und fadenzähnige Kastanienblatt. Obere Region: 200—1200 m, *grosseserrata*.

6. Das zwischen 45° und 41° gelegene ostasiatische Festland: *Qu. mongolica* herrscht noch vor. Es mischt sich im Inneren gelegentlich *dentata* ein, an der Küste *grosseserrata*. Während die beiden letzteren auf die niederen Regionen beschränkt sind, erreicht *mongolica* 1000 m Höhe.

7. Korea von 41° südwärts bis zu 35°, sowie die Halbinsel Liau-tung. Im ganzen Gebiet ist in den unteren Regionen *Qu. dentata* verbreitet, dazu kommen (im Osten wie weit nördlich?) *acutissima, serrata, aliena, glandulifera, Fabri, Mc. Cormickii, grosseserrata* und *mongolica*. Besonders im Gebiete von Söul sind fast alle Arten sehr variabel, bei einer fast beispiellosen Üppigkeit der vegetativen Teile. Großblättrige Eichen herrschen hier vor, gezähnt, gelappt, kahl oder behaart. Die Oberseite ist stets glatt und stark glänzend.

8. Schöng-king und Tschi-li. In Schöng-king sind *Qu. dentata*, *acutissima* und *Fabri* neben *mongolica* häufig, meist aber wohl angebaut. *Qu. glandulifera*, *grosseserrata* und *aliena* fehlen. Die untere Region bis

---

[1]) Alle Angaben über die regionale Gliederung Hondos sind entnommen: Jokoyama. Die Pflanzenzonen Japans nach Tanaka. (Pet. Mittgen. 1887, p. 161 ff.)

ca. 800 m weist in den Bergen westlich von Peking vor allem *dentata*, *Fabri* und *serrata* auf, Arten mit großen, unterseits behaarten Blättern; im oberen Teil tritt *aliena* var. *pekingensis*, eine kleinblättrige und kahle Form, sowie *Qu. mongolica* auf, bis etwa 1550 m ansteigend, beide kahl und rundgelappt; von diesen geht *mongolica* am weitesten westwärts; sie kommt auch in der östlichen Mongolei noch gelegentlich in 1250 m Höhe vor.

9. Von dem waldentblößten Schan-tung sind *dentata*, *acutissima*, *serrata*, *glandulifera* und *mongolica* gemeldet, die hier viel angebaut werden; *glandulifera* aber nicht mehr in der nordkoreanischen, sondern der kleinblättrigen und derberen südkoreanischen Form. Die Blattanatomie ist die übliche: hohe, stark kutikularisierte Epidermis, doppelte Palissaden, kleinzelliges und dichtes Schwammparenchym, bei *serrata* eine dicht sternfilzige Unterseite. Die Üppigkeit der Vegetation steht hinter der Nordkoreas weit zurück.

10. Die Lößprovinzen nördlich des Hwang-ho und Wei-ho. Nur der Abfall von Schansi nach der Ebene hin dürfte Eichen tragen, doch sind bisher noch keine gemeldet.

11. Der Nordabfall des Tsing-ling-schan bis zu 1400 m Höhe. *Qu. dentata* und *acutissima* im Osten, *mongolica* im Westen.

12. Ho-nan, Ngan-Hwei und Kiang-su bis an den Gebirgsrand südlich des Jangtze. Sehr arm an Eichen, am Bäumen überhaupt. *Quercus serrata*, *acutissima*, *Fabri*, dazu *Moulei* im nördlichsten Tsche-kiang. Das Kastanienblatt herrscht vor.

B. Das Gebiet ausschliefslich sommer- und wintergrüner Quercus-Arten.

Dieses Gebiet, charakterisiert durch die kleinblättrigen wintergrünen Arten der Gattung *Quercus*, die stets niedrig bleiben, schließt sich als schmaler Streifen an das vorige Gebiet an, allerdings nur in dem trockneren Westen, während sich im Osten gleich C an A anschließt. Vor allem ist es die Südseite des Tsing-ling-schan, die diesem Gebiete angehört. Hier kommen strauchige, immergrüne *Quercus*-Arten teils mit, teils über den sommergrünen Arten vor: *Qu. dentata*, *serrata*, *aliena*, *Fabri*, andererseits *acrodonta*, *Baronii* und *semecarpifolia* var. *spinosa*, eine Zusammensetzung, wie sie am treffendsten mit der des östlichen Mediterrangebietes verglichen werden kann. Die sommergrünen Arten sind großblättrig und sämtlich behaart (*aliena* und *serrata* mit dicht weißfilziger Blattunterseite). Sie gehen hoch hinauf im Gebirge (ca. 2000 m), oben vielleicht von *mongolica* abgelöst; zwar sind sie spontan spärlich, wie der Wald überhaupt, aber häufiger als andere Bäume der Pilzkultur wegen gepflanzt. Bis ca. 900 m reichen daneben auf der Südseite immergrüne Sträucher, unter denen sich zweifellos *Qu. acrodonta* und *Baronii*, vielleicht auch *spathulata* befinden. Nur *semecarpifolia* var. *spinosa* geht höher hinauf. Sie sammelte David noch auf der Nordseite, wo außer ihr jedoch keine immergrünen Arten, auch anderer Gattungen, vorzukommen scheinen. Ich habe infolgedessen dieses Gebiet zu A gezogen. *Qu. semecarpifolia* var. *spinosa* erreicht hier nach David (Franchet, Plantae Davidianae I. p. 274) eine Höhe von 2500 m. Wahrscheinlich geht sie damit auch über die sommergrünen Arten hinaus. Anatomisch sind die kleinblättrigen, immergrünen Arten der unteren Region durch die starken Bastbelege, die ganz glatte und niedrige, aber stark verdickte Epidermis, sowie das sehr dichte, ziemlich starke Schwammparenchym ausgezeichnet. *Qu. semecarpifolia* var. *spinosa* dagegen besitzt sehr viel derbere Blätter, eine doppelte, stark kutikularisierte Epidermis, 3—4 Palissadenschichten, dazu ein ziemlich mächtiges Schwammparenchym und eine kleinzellige untere Epidermis. Trockenheit der Luft und starke Insolation mögen zusammentretend diese Struktur fordern, wie sie die Art in ihrer weiten Verbreitung (Afghanistan bis Formosa) übereinstimmend zeigt.

Weiter ostwärts dürfte das Han-Becken, vielleicht auch noch der Hwai-yang-schan, zum Gebiete B zu rechnen sein, wenn auch die immergrünen Sträucher hier schon sehr zurücktreten. Aus dem östlichen Han-Gebiet gibt Pampanini[1]) die folgenden Arten an: *aliena*, *dentata*, *serrata* (wahrscheinlich beide Arten, *serrata* wie *acutissima*), *glandulifera*, und als ungewiß die immergrüne *spathulata*; hiervon sind *aliena*, *serrata* und *glandulifera* verbreitet und wurden in Höhen von 300 m bis 2050 m gesammelt, während *dentata* nur auf dem Mte. Triore in 1950 m und dem Outan-schan in 2050 m Höhe gesammelt wurde; von diesem letzteren Berg (etwa südlich von Yün-Yang) wird aus der gleichen Höhe auch *spathulata* (wohl *semecarpifolia* var. *spinosa*) angegeben. Die sehr bedeutende vertikale Verbreitung der Arten bei dem fast gänzlichen Mangel immergrüner Gewächse ist jedenfalls sehr auffällig und muß in unverhältnismäßig trockenen oder kalten Wintern ihre Ursache haben.

Nach Westen hin läßt sich das Gebiet längs des ganzen tibetanischen Abfalls verfolgen, wenn auch Modifikationen eintreten. Da hier jedoch die unteren Regionen dem folgenden Gebiet angehören, so soll erst dort darauf zurückgekommen werden.

C. **Das Gebiet der wintergrünen Cyclobalanopsis- und Pasania-Arten.**

Da dieses große Gebiet die Subtropen sowohl wie die Tropen umfaßt, gilt es für diese Arbeit, zwischen beiden eine Grenze zu ziehen. Maßgebend ist dabei für mich das Verhältnis von indochinesischen zu malayischen Arten. Das Überwiegen der einen oder anderen ist ausschlaggebend für die Gebietszugehörigkeit.

---

[1]) Giornale botanico ital. XVII, p. 251; in vol. XVIII, p. 112 wird auch noch *C. glauca* (Thnbg.) Schky. angegeben.

1. Hondo, Shikoku und Kiushiu.

a) Die immergrüne Region. Sie umfaßt die Arten *Qu. phillyreoides, C. acuta, sessilifolia, glauca, myrsinifolia, Hondai, gilva, P. glabra, thalassica.* Den 36. Breitengrad dürften nach Norden hin wohl nur noch *C. glauca* und *myrsinifolia*, vielleicht auch *acuta* überschreiten. Alle Arten zeichnen sich durch große Beständigkeit aus; nur *glauca* und *sessilifolia* neigen mitunter zur Variabilität. Von den 8 Arten, die 3 Gattungen und 4 Formenkreisen angehören, sind 5, die Arten der Gattung *Cyclobalanopsis*, durch ganzjährige Blätter von den eigentlich immergrünen unterschieden; die Blätter sind bei 4 der Arten stets gezähnt; nur *P. glabra* und *C. acuta* sind stets ganzrandig, *P. thalassica* und *C. sessilifolia* wechseln. Es überwiegt das langzugespitzte und lanzettliche Blatt; die Blätter von *Qu. phillyreoides* und *P. glabra* sind ± verkehrt-eiförmig und stumpf. Die Größe der Blattlamina schwankt zwischen 5 (*phillyreoides*) und 20 cm (*sessilifolia*). Die mittlere Größe beträgt 10—11 cm; es überwiegen aber im Süden die großblättrigen, im Norden die kleinblättrigen Arten. Die Breite schwankt zwischen 2 und 5 cm. Der Blattstiel ist bei *C. glauca* und *acuta* lang (3 cm und mehr), sonst kürzer. *Qu. phillyreoides* und *C. sessilifolia* haben fast sitzende Blätter. Bei 4 Arten sind die Blätter in der Jugend durch ein sich später ablösendes Haarkleid geschützt; eine dauernde Haarbekleidung der Äste und der Blattunterseite besitzen nur *C. gilva* und *P. thalassica.* In Bezug auf die Anatomie des Blattes zeigen sich alle Arten als sehr konservativ, d. h. bestimmte Gruppenmerkmale kehren überall wieder. Daher zeigen diese Arten westmalayischen (*P. glabra, thalassica*), südostchinesischen (*C. acuta, sessilifolia*), zentralchinesischen (*C. glauca, myrsinifolia, gilva*) und mediterranen (*Qu. phillyreoides*) Ursprungs anatomisch große Unterschiede. Die obere Epidermis ist stets tafelförmig, glatt; sie ist bei *C. glauca* und *myrsinifolia*, besonders im Norden, hoch, kubisch und relativ schwach verdickt. Die Seitenwände besonders sind sehr dünn. Bei *C. gilva* und *acuta* ist sie niedrig, bei *acuta* abgeplattet, bei *gilva* kleinzellig. Die Verdickung, auch der Seitenwände, ist stärker; ähnlich, doch noch stärker verdickt — an der Verdickung nimmt stets nur die Celluloseschicht teil — ist die von *Qu. phillyreoides. P. glabra* wie *thalassica* besitzen beide eine doppelte Epidermis, von denen die untere bastartig verdickt und getüpfelt ist und sich mit den starken vertikalen Bastbelegen der Gefäßbündel zu ∏-Trägern verbindet. Die obere Epidermis ist sehr kleinzellig, mit stark verdickter Oberseite. Das Mesophyll besteht bei *C. glauca* und *myrsinifolia* nur aus wenigen, 4—5, Zellschichten, die alle sehr chlorophyllreich sind und, von oben nach unten an Größe abnehmend, nicht immer in Palissaden- und Schwammparenchym differenziert sind. Bei *C. gilva* sind die Palissaden lang und dünn und stehen sehr dicht, durch die stark verbreiterten Bastrippen zusammengepreßt. Auch hier ist ein eigentliches Schwammparenchym nicht entwickelt. Ein deutliches Schwammparenchym indes mit wenigen größeren Wassergewebszellen schließt sich bei *C. acuta* an ein hohes dreischichtiges Palissadengewebe an; hier ist wie bei *sessilifolia* und *P. glabra* der Chlorophyllstoff zerstört, so daß die Blätter eine braune Farbe beim Trocknen annehmen. Auch *Qu. phillyreoides* besitzt ein deutliches 3—4 schichtiges Palissadenparenchym und ein ebenso starkes kleinzelliges und dichtes Schwammgewebe. Bei *P. glabra* und *thalassica* sind die Palissaden in 3—4 gleichhohen Schichten entwickelt, an die sich ein starkes großzelliges Wassergewebe schließt. Unten folgt ein kleinzelliges dichtes Schwammparenchym. Die untere Epidermis ist stets niedrig. Die einzelnen Zellen sind platt, mit stark verdickter Außenwand. Bei *P. glabra* und *thalassica*, besonders der letzteren, sind sie vorgewölbt und wachsen häufig zu einzelligen, stark verdickten, kurzen Haaren aus, während bei *C. gilva* auf den vorgewölbten Adern Büschelhaare stehen. Kristalldrusen finden sich bei *C. glauca* und *gilva*, einzelne der unteren Palissadenzellen der ganzen Länge nach ausfüllend. Die Spaltöffnungen sind schwach vorgewölbt, ohne besondere Anpassungen.

Die Region der immergrünen Eichen reicht im Süden von Kiushiu bis über 1000 m Höhe, im Norden bis 7—800 m. Es mögen dort alle erwähnten Arten vorkommen, dazu die noch unvollständig beschriebene *C. Hondai* Makino. Auch auf Shikoku wird die gleiche Höhe erreicht. Auf der Hauptinsel selbst reicht im Westen in den Provinzen Sanjodo und Gokina die immergrüne Region bis 6—700 m, in der nördlichen Provinz Sanindo bis zu 350—500 m. Auf dem östlichen Teil hält sie sich zwar im Süden der Provinz Tokaido noch in beträchtlicher Höhe (500—650 m), sinkt aber nördlich von 36° schnell herab, als schmaler Küstensaum etwa den 38.° im Osten, den 37.° im Westen erreichend.

In den trockneren Lagen und daher besonders im Innern des Landes wird die immergrüne Region durch die der großblättrigen sommergrünen Arten ersetzt, alles solche, die uns schon von A her bekannt sind: *Qu. dentata*, *aliena*, *glandulifera*, *serrata*, *acutissima*; von diesen kommen *aliena* und *serrata* — letztere angebaut — nur im südlichen, nicht aber im nördlichen Japan vor. In ca. 1200 m Höhe wird die immergrüne Region auf Kiushiu und Shikoku durch die Buchenregion mit *Qu. grosseserrata* abgelöst, die hier bis zu 2000 m Höhe hinaufgeht, nach Norden hin auf 1200 m herabsinkt.

2. Quelpart und SW-Korea.

Während auf Korea selbst der immergrüne Wald auf dürftige Reste bei Mok-pho beschränkt ist[1]), nimmt er im koreanischen Archipel noch einen größeren Raum ein; während aber die weiter östlich zwischen 34° und 35° n. Br. gelegenen Tsuschima-Inseln noch den bunten Artenreichtum des japanischen Waldes zeigen[1]), weist die um 1° südlicher und westwärts gelegene Insel Quelpart eine sehr viel ärmere Flora auf. Die folgenden Mitteilungen über diese Insel verdanke ich Herrn Taquet, Missionar auf Quelpart, den ich um Auskunft bat. Da die Insel nur sehr selten besucht wurde, möchte ich einen Teil des Briefes hier abdrucken: »Au Nord et au Sud, on s'élève graduellement du rivage de la mer jusqu'au sommet du Hallaisan (2000 m). De l'Est et de l'Ouest, la montée est interrompue par une série de cônes, comme le Hallaisan, d'origine volcanique (Le Hallaisan est un volcan éteint: le fond du cratère est occupé par un petit lac.) L'île a été autrefois très boisée. Les Coréens ont détruit beaucoup de forêts en y faisant des »Hoatiens« (partie de forêt à laquelle on met le feu pour la cultiver). Beaucoup d'essences ont déjà disparu, d'autres sont en train de disparaître. Actuellement nous pouvons diviser l'île en cinq zones: 1. Du rivage jusqu'à 100 et 200 m: villages et champs. 2. d'environ 200 à 400 m: champs et pâturages. 3. d'environ 400 à 600 et 700 m: Hoatien. — Ces trois zones ne sont en général boisées que sur les flancs des ravins. — 4. de 600 ou 700 m jusqu'à 1200 m au Sud, jusqu'à 15 et 1600 m au Nord et à l'Est, la forêt. — 5. Au dessus jusqu'au sommet, quelques bouquets de bois d'ici de là et pâturages.«

---

[1]) A. Hofmann, Die forstl. Produktionsverhältnisse von Korea (Mitteil. d. deutschen Gesellsch. für Natur- und Völkerkunde Ostasiens. Tokyo. Bd. XI).

Von Eichen kommen die folgenden Arten auf der Insel vor: *C. glauca* bis zu 700 m ehemals in großer Fülle, wegen des wertvollen Holzes aber sehr dezimiert. Die Art ist auf dieser Insel ganz besonders variabel; auch von den Koreanern werden 3 Varietäten unterschieden; mit ihr zusammen *Castanopsis cuspidata* (Thnb.) Schky.; von *Qu. dentata* wurden nur einige strauchige Exemplare im Süden der Insel (ca. 300 m) beobachtet; auch *Qu. acutissima* und *serrata* kommen nur ganz selten vor, *acutissima* im Süden der Insel bis zu 400 m Höhe mit 0,25 m Durchmesser, *serrata* nur nach Angaben der Eingeborenen. *Qu. grosseserrata* löst *C. glauca* in 6—700 m Höhe ab und geht bis 1000 m; sie wird 15 m hoch und 0,50—0,60 cm dick. In 1000 m Höhe tritt an ihre Stelle *Qu. mongolica*, wohl in der Übergangsform *Qu. Mc. Cormickii*, die auch auf Korea verbreitet ist; es ist ein niedriger Baum von 6—7 m Höhe, mit gewundenem Stamm (0,25—0,30 m diam.), der bis zu 15—1600 m hinaufgeht. — Diese Zusammensetzung der Flora — immergrüne Region bis 700 m, Fagetum 7—1700 m, großblättrige Arten nur schwach entwickelt in südlicher Exposition — ist das Zeichen eines zwar noch recht feuchten, aber schon wesentlich kühleren Klimas, mit Südjapan verglichen.

---

[1]) Yobe gibt von hier die Arten an: *Qu. glandulifera, acutissima, aliena, C. acuta, gilva, salicina, P. glabra, Castanopsis cuspidata* (Bot. Magaz. Tokyo 1903, p. 174).

3. Liu-kiu-Inseln und Formosa.

Mit zunehmendem Artenreichtum schließen sich diese zum Teil dichtbewaldeten Inselgruppen an das südliche Japan an. Während die Liu-kiu-Inseln aber im einzelnen erst sehr wenig erforscht sind[1]), legen drei umfangreiche Arbeiten[2]) Zeugnis ab von dem Eifer, mit welchem die Erforschung Formosas von Japan aus betrieben wird. Leider sind die wenigsten von Hayatas Standortsangaben auf seiner Karte verzeichnet und mit Höhenbestimmungen versehen. Das Klima ist sehr feucht und warm und begünstigt somit die Bildung des immergrünen Laub- und Nadelwaldes ganz außerordentlich, welche Formationen darum auf dieser bis zu fast 4000 m ansteigenden Insel prachtvoll entwickelt sind. Ein bemerkenswerter Florenunterschied besteht zwischen dem Süden und dem Norden der Insel; während im Norden die Niederschläge zu allen Zeiten des Jahres sehr bedeutend sind bei relativ niedriger Wintertemperatur, besitzt der Süden die trockenen und warmen Winter des südöstlichen Chinas; die Flora des Nordens ist daher der der Liu-kiu-Inseln und Süd-Japans ähnlich, die des Südens aber steht der Hongkongs näher.

Die Eichen des immergrünen Laubwaldes (0—2000 m): *Cyclobalanopsis pachyloma* (?), *Championi* (?), *acuta* (?), *sessilifolia*, *Morii*, *glauca*, *myrsinifolia*, *pseudomyrsinifolia*, *longinux*, *taichuensis*, *gilva*; *Pasania amygdalifolia*, *lepidocarpa*, *brevicaudata*, *Kawakamii*, *formosana*, *thalassica*, *impressivena*, *nantoensis*, *randaiensis*, *taitoensis*, *ternaticupula*, *uraiana* und *Konishii*.

Habituell zeigen sich bei den Arten des immergrünen Waldes dem Japans gegenüber kaum Unterschiede. Das lanzettliche, lang zugespitzte Blatt geringer Größe herrscht vor. Es ist in der Gattung *Cyclobalanopsis* meist gezähnt (9 : 2); auch in der Gattung *Pasania* ist die Tendenz zur Zähnelung auffällig (6 : 8). Das größte Blatt besitzt *P. lepidocarpa* mit 18 cm Länge, 6,5 cm Breite, das kleinste *C. taichuensis* (6 : 1,6). Die Mittelwerte sind für die Gattung *C.* 8,5 : 3, für *Pasania* 11,5 : 3,7. Eine Behaarung von Ästen und Blattunterseite ist selten; die Blattoberseite ist glatt, die Unterseite läßt die Nervatur deutlich hervortreten. Im Süden tragen die Arten deutliche Anpassungserscheinungen an ein trockneres Klima zur Schau. Das Blatt wird sehr viel derber, entwickelt ein (bei *P. formosana* sehr!) mächtiges Wassergewebe und geht zum Teil (*formosana*, *C. Championi* [?]) der Träufelspitze verlustig.

---

[1]) Engler, Beiträge zur Flora des südlichen Japan und der Liu-kiu-Inseln. Bot. Jahrb. 1885.

[2]) a) Matsumura et Hayata, Enum. plantar. in insula Formosa sponte crescent. (J. of the Coll. of Sc. Tokyo. Vol. XXII).

b) Hayata, Flora montana Formosae (J. of the Coll. of Sc. Tokyo. Vol. XXV).

c) Hayata, Materials for a Flora of Formosa (J. of the Coll. of Sc. Tokyo. Vol. XXX).

Was die Größe der Früchte anbetrifft, so ist sie bei der Mehrzahl der Arten wie in Japan mittel bis gering. Doch gerade darin, daß neben den kleinfrüchtigen schon einige großfrüchtige Arten auftauchen, zeigt sich ein wesentlicher Unterschied gegen Japan, der eine Annäherung an die tropische Ausbildung kennzeichnet.

Sommergrüne Eichen (*serrata*, *acutissima*, *dentata*) kommen stellvertretend wie in Japan wohl in trockneren Lagen schon in der unteren Region vor, häufiger werden sie aber wohl erst in größeren Höhen, von 1500 m an, wo sich auch die Coniferen in den immergrünen Laubwald mischen. Eigene Bestände scheinen indes die laubwerfenden Arten in diesem Klima nicht mehr zu bilden. Von etwa 2000 m an treten die Coniferen in großer Mannigfaltigkeit zu einem geschlossenen Hochwald zusammen, der erst bei ca. 3000 m einer niederen Gebüschregion Platz macht, vorzüglich aus *Juniperus* und *Berberis* zusammengesetzt. Hier mischt sich in 3300 m noch einmal eine Eiche hinein, die uns vom Tsing-ling-schan her bekannte wintergrüne *Qu. semecarpifolia* var. *spinosa*. Bei 3600 m tritt auch die Gebüschregion zurück, Grashängen und Geröll Platz machend.

4. Der Nordabfall des südchinesischen Berglandes (Tsche-kiang und Kiang-si).

Vermehrte Niederschläge in gleichmäßigerer Verteilung als nördlich des Jangtze lassen bei der sehr bedeutenden sommerlichen Wärme eine Vegetation aufkommen, die wenigstens in den Schluchten von einer Nord-China fremden Üppigkeit ist. So wird vom Tschusan-Archipel *C. gilva* und *P. thalassica*, von den Ningpo-Bergen dazu *C. glauca* und *myrsinifolia* (?) angegeben und in der Kiu-kiang-Flora sind *C. glauca* und *sessilifolia* sowie *P. thalassica* gesammelt worden, alles Arten, die auch im subtropischen Wald Japans häufig sind. Alle Arten sind gezähntblättrig, *C. gilva* und *P. thalassica* mit dichtem Haarkleid versehen, das auch *C. glauca* und *sessilifolia* in der Jugend tragen. — Die Hänge nördlicher Exposition, die besonders im Osten den kalten sibirischen Winden im Winter ausgesetzt sind (selbst in Ningpo sinkt die Wintertemperatur gelegentlich auf — 8° C.), dürften wohl nur sommergrüne Arten tragen, von denen für Ningpo *Qu. aliena*, *Fabri*, *acutissima*, *glandulifera*, ja *mongolica* festgestellt sind, für Kiu-kiang *Qu. glandulifera* und *Fabri*.

5. Fo-kien.

Während aus dem südlichen Tsche-kiang und Kiang-si, sowie dem westlich daran grenzenden Hu-nan und Kwei-tschou bisher noch keine Angaben vorliegen, ist die Küstenprovinz Fo-kien mehrfach von Botanikern besucht worden. Es wurden gesammelt: bei Fu-tschou *C. glauca* (!), *pachyloma* (!), *P. thalassica* (!), *viridis* (?! ein Fruchtstand), bei Yen-ping *P. Skaniana* (! 750 m), bei Amoy *C. glauca* (!), landeinwärts *P. Harlandi* var. *in-*

tegrifolia, *C. Edithae.* Diese Zusammenstellung spricht für ein starkes Hervortreten südchinesischer Arten, deren Charakter im folgenden Abschnitt ausgeführt werden soll.

6. Die Hongkong-Flora.

Sie umfaßt die Arten: *C. Blakei*, *Edithae*, *neglecta*, *Championi*, *litseoides*, *P. Harlandi*, *Hancei*, *iteaphylla*, *thalassica*, *attenuata*, *synbalanos*, *Irwinii*, *Elizabethae*, *cornea*. Die Blätter sind oblong oder lanzettlich mit stets zugespitzter Basis, aber nur kurzer oder abgerundeter Spitze. Nur *P. attenuata*, *Elizabethae* und *Irwinii* sind lang zugespitzt. Bis auf *C. Edithae* und *Blakei*, welche beiden aber auf Hongkong selbst nicht vorkommen, sind die Blätter von geringer Größe, 8—10 cm lang, ca. 3 cm breit; sie sind bei *C. neglecta* und *litseoides* sitzend, sonst deutlich gestielt. Das größere Blatt von *P. Harlandi* (13 : 4,5) besitzt sogar Blattstiele von 5 cm Länge. Der Blattrand ist bei *C. Edithae* und *Blakei*, sowie bei *P. Harlandi* und *cornea* gezähnt, sonst stets ganz und häufig umgerollt. Die Blattextur ist bei *C. Blakei* dünn, sonst derb, bei einigen Arten (*C. Championi*, *litseoides*, *P. Hancei*, *Irwinii*) sehr derb. Bei *C. Edithae*, *neglecta*, *P. Harlandi*, *Hancei*, *iteaphylla* wird die tertiäre Nervatur verstärkt und tritt besonders auf der Blattoberseite stark hervor. Bis auf *C. Championi* und *P. thalassica* sind alle Arten kahl, oberseits oft stark glänzend; die *Cyclobalanopsis*-Arten besitzen ein dichtes, braunwolliges Jugendkleid. Die Früchte sind bei *C. Blakei* und *Edithae*, bei *P. cornea*, *Elizabethae* und *Harlandi* groß, sonst mittel oder klein. Die meisten Arten sind niedrige (8—12 m hohe) Bäume; *C. litseoides* ist sehr niedrig (1—2,5 m). Von den 15 angegebenen Arten werden 8 beim Trocknen gelb bis braun; die Blätter sämtlicher Arten (ob *C. Edithae* und *Blakei*?) sind mehrjährig. Im anatomischen Bau tritt die ziemlich niedrige, aber sehr stark verdickte Epidermis, die mehrreihigen kurzen Palissaden und das starke Wassergewebe scharf hervor. Das Kollabieren des Wassergewebes hat das Hervortreten der Aderung bei getrockneten Exemplaren zur Folge.

7. Kwang-tung und Kwang-si.

In wieweit die von Hongkong angegebenen Arten auf den Inseln und Felsen der Küste Kwang-tungs verbreitet sind, ist nicht bekannt. Für das Innere der Südprovinzen werden bis jetzt nur die Arten *P. thalassica*, *cornea*, *uvariifolia*, *C. glauca* und *Qu. Fabri* angegeben, bis auf *P. uvariifolia* verbreitete Arten. Das Vorkommen von *Qu. Fabri*, einer laubwerfenden Art des mittleren und nördlichen China, weist auf die kalten und trockenen Winter hin, die selbst hier unter dem Wendekreis den höheren Bergen fast alljährlich eine kurze Schneebedeckung bringen. Von diesem Gesichtspunkt aus ist auch das Vorherrschen des *cornea*-Kreises zu verstehen, der zwar zu *Pasania* gehört, sich aber habituell sehr den sommergrünen Eichen nähert (s. oben S. 672 ff.). Auch der anatomische Bau des Blattes, die einfache, hohe Epidermis, die kurzen, dichtstehenden Palissaden mit großen Chlorophyllkörnern, die runden, dichten Schwammgewebszellen und die unteren, papillös vorgewölbten Epidermiszellen, endlich die runden, auf die Blattunterseite verlegten Rippen zeigt mit dem der nordischen *Quercus*-Arten viel mehr Ähnlichkeit als mit dem der übrigen Pasanien.

Die Flora der Provinz Kwei-tschou dürfte sich eng an die Kwang-sis anschließen, doch ist bisher nur eine Eiche, *P. carpostachys* (sect. *cornea*?), beschrieben worden. Infolge der bedeutenden Höhe (1000—1500 m) des Plateaus soll die Wintertemperatur in Kwei-yang bis auf —9° herabgehen[1]. Little gibt an[2], daß Eichengallen einen der wichtigsten Exportgegenstände der Provinz bilden, wovon man auf ein häufiges Vorkommen sommergrüner *Quercus*-Arten schließen darf, wohl besonders der Arten *Qu. dentata*, *Fabri*, *glandulifera*, *aliena*, die in subtropischen Gebieten größerer Trockenheit, wie wir sahen, häufig die immergrünen Arten ersetzen.

8. Hainan.

Von dieser großen, südlich vor Kwang-tung gelegenen Insel sind durch B. C. Henry die folgenden Arten bekannt geworden: *Qu. acutissima*, *P. elaeagnifolia* (!), *najadarum* (!), *litseifolia*, *silvicolarum*, *cornea*. An *P. elaeagnifolia* und *najadarum* sind die weidenartigen, schmalen und sitzenden Blätter sehr auffällig; dabei sind die Sekundärnerven sehr zahlreich (16—18) und auch die Netznervatur tritt oberseits stark hervor. Im anatomischen Bau fällt die sehr niedrige, aber um so stärker verdickte Epidermis, die zwei kurzen Palissadenreihen und das starke Wassergewebe auf. *P. najadarum* wächst nach Art der Weiden oder des Oleanders zahlreich, wahrscheinlich strauchig, in den sandigen Tälern der Flüsse. Auch hier mag die Grundwasserversorgung bei zeitweilig sicher großer Trockenheit der Luft die Ursache für den eigentümlichen Habitus der Art sein. Auch das Vorkommen von *Quercus acutissima* und *P. cornea* spricht für ein trockenes Klima.

9. Tonking.

Von dem ganzen französischen Indo-China sind nur aus Tonking durch Balansas Sammlungen am Berge Bavi, unweit Hanoi, Eichen, und zwar die folgenden, bekannt geworden: *C. turbinata* in einer sehr kleinblättrigen Form (von Drake del Castillo als *Qu. semiserrata* bestimmt), *C. xanthoclada*, *P. baviensis*, *Korthalsii* (?), *sundaica* (?) und *Reinwardtii* (?), ferner *P. cyrtocarpa* und *cornea*, die letztere in einer Form, die Dr. del Castillo *Qu. hemisphaerica*, v. Seemen *Qu. compta* nannte. Hier begegnen uns malayisch-monsumische Arten in größerer Zahl zum ersten Male; doch zeigen sie ein von dem ihrer eigentlichen Heimat ziemlich erheblich abweichendes Gepräge, das ihre genaue Bestimmung, zumal die Früchte teilweise fehlen, erschwert. Nur die in der untersten Region in Wäldern am Schwarzen Fluß gesammelte *P. sundaica* (B. 2366!) besitzt einen unverkennbar malayischen Charakter. Schon die Dimensionen des Blattes sind für Süd-China ungewöhnlich (19 : 7,5 cm); es ist breitlanzettlich, kurzgestielt, von nur dünner Textur und besitzt 12 bogenläufige, nur dünne Sekundärnerven, während die Queranastomosen fast ganz verschwinden. Dieses Blatt setzt die tiefe Beschattung und beständige Feuchtigkeit des tropischen Urwaldes voraus. Die anderen Arten sind von höheren oder trockneren Standorten gesammelt, so *P. baviensis* von 1000 m Höhe. Die Blätter sind nur 6—12 cm lang, 2—5 cm breit, oblong oder lanzettlich, stets zugespitzt, mehrfach gezähnt. Die Sekundärnerven sind relativ zahlreich (8—14), auch die Venae treten meist stärker hervor. Die lederig derbe Blattstruktur mit stärkerem Wassergewebe ist selten (*P. baviensis*). *C. xanthoclada* und *turbinata* sind in der Jugend dicht braunfilzig; bei *P. Korthalsii*, *sundaica* und *cornea* sind die Zweige und die Adern, besonders der Blattunterseite, dicht behaart. Es überwiegt also hier an der Grenze malayischer und südchinesischer Flora bei gleich großer Artenzahl (4 : 4) der südchinesische Florencharakter. — Das ganze nach dem Plateau von Yün-nan hin gelegene Hinterland von Tonking ist gebirgig und reich bewaldet. Die Flora wird als außerordentlich üppig geschildert[1]), doch liegen weder von hier noch von den südlich davon gelegenen Bergdistrikten der Laos und Annams Sammlungen oder auch nur nähere Angaben vor. Ehe ich zu der besser bekannten Yün-nan-Flora übergehe, will ich zuvor die nördlich davon gelegenen Provinzen Hu-pe und Sz'-Tschwan besprechen.

---

[1] Nicolas, Indo-Chine.

[2] A. Little, The far East, p. 133.

10. Das westliche Hu-pe.

Das niedrigere Bergland im Westen des alluvialen großen Beckens von Hu-pe mit I-tschang als Mittelpunkt gehört eigentlich noch mehr dem Gebiete B an, da infolge seiner relativen Trockenheit die *Quercus*-Arten dominieren: *Qu. aliena* und *serrata*, beide großblättrig, mit dicht weißfilziger Blattunterseite, dazu *glandulifera* und *Fabri*, als Vertreter der sommergrünen, *Qu. acrodonta*, *spathulata*, *semecarpifolia* var. *spinosa*, *phillyreoides* var. *sinensis*, kleinblättrig und strauchig, als die der immergrünen Eichen; doch mischt sich wenigstens bei I-tschang infolge des feuchten Winters *C. glauca* und *Castanopsis chinensis* (Abel) Schky. (= *Qu. sclerophylla* Lindl.) in diese Flora hinein, die zu der Binnenflora des südlichen Japans in naher Beziehung steht.

11. Der Ta-pa-schan und der Jangtze-Durchbruch.

Weiter westwärts, besonders aber nach Nordwesten hin, steigt das Gelände bedeutend an und erreicht in dem zwischen Han und Jangtze gelegenen plateauartigen Ta-pa-schan eine Höhe von 3000 m. In den geschützten Schluchten nun dieser niederschlagsreichen Gebirge entwickelt sich eine sehr reiche Vegetation, und eine ganze Reihe von Arten, die im südwestlichsten China und in den indischen Hochgebirgen heimisch sind, finden sich, nur wenig verändert, hier in ganz ausgezeichneter Entwicklung wieder, meist im Grunde der Schluchten, gelegentlich aber auch, wie die Sammlungen von **Farges** erweisen, in beträchtlicher Höhe (so *P. cleistocarpa* bei 1800 m). Es ist dies sehr auffällig, da nach **David** schon bei 2100 m *Rheum*, *Picea* und *Betula* beginnen und wird wohl nur für wenige, ganz besonders gut geschützte Lokalitäten zutreffen. Die hier an der Grenze von Hu-pe und Sz'-Tschwan gesammelten Arten sind bisher folgende: *Qu. aliena*, *Fabri*, *spathulata*, *acrodonta*, *Baronii*, *semecarpifolia* var. *spinosa*, *serrata*, *glandulifera*, *Engleriana*, *phillyreoides* var. *sinensis*, *obscura*, *C. lineata* var. *oxyodon*, var. *Fargesii*, var. *grandifolia*, *C. glauca*, *myrsinifolia*, *P. cleistocarpa*, *Wilsonii*, *spicata* (?), *Henryi*; dazu kommen noch eine Reihe wegen Mangels an Früchten bisher noch unbeschriebener Arten, so **Wilson** Nr. 573, eine als *Castanopsis Henryi* bestimmte *Cyclobalanopsis*-Art, **Wilson** Nr. 651, eine Art derselben Gattung, als *C. glauca* bestimmt, **Wilson** Nr. 2228, eine *Pasania*. Von diesen Arten sollen uns jetzt nur die beschäftigen, die uns hier zum ersten Male begegnen. Alle besitzen eine Reihe von Merkmalen, die den Arten des östlichen Gebietes fehlen. Das Blatt ist wesentlich größer als bei den ostchinesischen Arten. Es schwankt in seiner Länge zwischen 9 und 26 cm, in seiner Breite zwischen 3 und 9 cm bei einem Mittelwert von 13 : 4,5 cm. Die Blattform ist die lang-eiförmige (5 mal), die elliptische (4) oder die breitlanzettliche (4). Alle Arten sind gestielt, alle auch deutlich zugespitzt. Während *Qu. Engleriana* und die *Cyclobalanopsis*-Arten bis auf W. 657 stark gezähnt sind, sind die letzgenannte, sowie *Qu. obscura* und alle Pasanien ganzrandig. Alle Arten sind kahl; nur in der Jugend besitzen die *Quercus*- und *Cyclobalanopsis*-Arten eine bald mehr (*Qu. Engleriana*), bald weniger (*C. lineata* var.) dichte Filzbekleidung. Die Blätter sind in der Jugend oft dünn, erwachsen aber von bedeutender Dicke. Die Blattrippen sind bei *Cyclobalanopsis* zahlreicher (10—20) und treten außer bei W. 657 unterseits stark hervor, bei *Pasania* geringer an Zahl (7—12) und ± in das dicke Parenchym eingesenkt. Nur bei *Qu. Engleriana* treten auch die Queranastomosen stark hervor. Die Zweige sind rund, kahl und fast ohne Lentizellen. Der Knospenschutz ist bei den *Cyclobalanopsis*-Arten auffällig stark. Die Früchte der *Quercus*- und *Cyclobalanopsis*-Arten sind klein, die der Pasanien dagegen groß. Im anatomischen Bau des Blattes fällt die relativ schwach verdickte und niedrige Epidermis auf. Palissaden- und Schwammparenchym sind stark entwickelt. Ein reichliches Wassergewebe besitzt nur *P. spicata*; in beiden Gewebearten sieht man bei vielen Arten Kristalldrusen.

---

[1]) Dupuis, Voyage au Yün-nan (Paris 1877).

Ich vermute, daß diese Arten alle nur einen kleinen Raum in der Flora des Gebietes einnehmen und daß an allen ungeschützteren und trockneren Stellen die im I-tschang-Gebiet verbreiteten sommer- und immergrünen *Quercus*-Arten vorherrschen.

12. Der Südrand des Roten Beckens.

Während aus dem eigentlichen Roten Becken bisher nur zwei sommergrüne Eichen, *Qu. serrata* und *aliena*, angegeben sind — vielleicht ist auch hier trotz des Nebels, der in den Wintermonaten über dem niedrigen Lande liegt, der Winter zu trocken für das Gedeihen immergrüner Arten —, sind uns von dem Südrande des Beckens durch die Sammlung Rosthorn aus der Umgebung Nan-tschwans wiederum mehr Arten, darunter auch immergrüne, bekannt: *Qu. aliena*, *glandulifera*, *phillyreoides* var. *sinensis*, *C. glauca*, weitverbreitete Arten, die auch in der I-tschang-Flora häufig sind, dazu *C. sessilifolia* und *P. thalassica*, beide von dem Osten her bekannt: alle zeigen durch die Reduktion der Blattspreite und eine stärkere Behaarung ein im ganzen trockneres Klima an, während das häufigere Vorkommen östlicher Arten für eine gleichmäßigere Verteilung der Niederschläge spricht. Zu den bisher genannten tritt durch *P. Rosthornii* eine Art des *cornea*-Kreises, ein neues Element, das oblonge, schmale und lang zugespitzte dünne Blatt, das in der Form schon ganz an das im indischen Gebiet vorherrschende erinnert, doch durch die dünne Textur und die zahlreichen (18—20), unterseits stark hervortretenden Rippen und Anastomosen, sowie die Behaarung von Ast und Blattrippen gut von jenem unterschieden ist. Das eigentlich nordwestmalayische Element, wie wir es in der Flora des Jangtze-Durchbruches kennen lernten, tritt in diesem waldarmen Gebiet zurück, ist aber immerhin durch *C. lineata* var. *oxyodon* und *P. Wilsonii*, die wir von dorther schon kennen, und durch *C. lamellosa* (?) (ein Blattexemplar, das ebensogut zu *C. lineata* var. *grandifolia* gehören kann) vertreten. Diese drei zeichnen sich sogar durch die Größe ihrer Blätter aus (*C. lineata* var. *oxyodon* 15 : 4,3, *lamellosa* 26 : 6, *P. Wilsonii* 18 : 8,5).

13. Der Westrand des Roten Beckens.

Hier an diesem gewaltigen und zerklüfteten Abfall Tibets sind wegen des Reichtums an Niederschlägen und der Steilheit der Berge die Wälder zum Teil in ursprünglicher Schönheit erhalten. Der allgemeine Florencharakter dieses für den Botaniker so anziehenden Gebietes mit seinen wolkenhohen Bergen ist oft geschildert worden. So ist nach Wilsons Berichten an dem in die Ebene vorspringenden 3310 m hohen Berge Omei zu unterscheiden:

1. Die relativ trockene, vorgelagerte Ebene mit *Qu. serrata*, *Pinus Massoniana* usw.

2. Von 400—1800 m der immergrüne Laubwald, in dessen oberer Hälfte die immergrünen Eichen und *Castanopsis*-Arten stark hervortreten.

3. Von 1800 m bis zum Gipfel (3310 m) der winterkahle Laubwald, untermischt mit *Tsuga, Taxus, Abies* und Rhododendren.

Eine solche ausgezeichnete regionale Gliederung läßt sich aber nur in Gebieten starker und gleichmäßiger Niederschläge nachweisen (Japan, Formosa, Java, Himalaya). So ändert sich auch hier der Florencharakter, wenn wir weiter in das Innere der Bergwelt West-Sz'-Tschwans eindringen. Die von Nord nach Süd verlaufenden Täler liegen fast sämtlich im Regenschatten; daher wird die auf reiche Niederschläge angewiesene immergrüne Vegetation auch in tieferen Regionen durch die sommergrüne verdrängt, bis auch diese verschwindet und echten Xerophyten Platz macht. Erst in größerer Höhe nehmen die Niederschläge wieder zu. Die hier sich dann entwickelnden Fichten- und Tannenwälder finden nach Wilson ihre obere Grenze unter 31° 15′ (Sungpan) bei 3600 m; aber schon bei Tongolo (ca. 30°) erreichen sie 4350 m. Während in den tieferen Regionen Eichen selten zu sein scheinen (es wird nur *Qu. phillyreoides* (var. *sinensis*) angegeben), ist hier im oberen Fichtenwald und über diesen hinaus bis zu 4440 m die dornigblättrige *Qu. semecarpifolia* in der var. *rufescens* überaus verbreitet und gemein, mit den Rhododendren zusammen dichte Gestrüppe bildend. Diese Region dürfte daher vielleicht noch unserem Gebiete B, dem der sommer- und immergrünen *Quercus*-Arten, zuzurechnen sein.

Von den Eichen der immergrünen Waldregion des Berges Omei sind bisher noch keine Arten bekannt geworden. Ein steriler Blattzweig, der mir vorliegt (Faber leg., 1500 m), wird zu *P. spicata* gehören; das Blatt ist sehr derb, glanzlos, kahl, 15—20 cm lang, 4—5 cm breit.

14. Das nordwestliche Yün-nan.

Dieses Gebiet bildet mit dem vorigen zusammen den Südost-Abfall Tibets. Die südlichere Lage indes, verbunden mit einem größeren Reichtum an Niederschlägen, ruft eine Änderung der Flora hervor; diese steht mit der hinterindischen bereits in direktem Austausch. Die Üppigkeit der Vegetation ist im Westen reicher als im Osten, an den Westhängen der Bergketten größer als an der entgegengesetzten Seite. Auch hier ist die Flora der von hohen Bergen eingeschlossenen Täler noch xerophytisch, bei ihren Verbreiterungen aber von tropischer Üppigkeit. Am Likiang-Knie unterscheidet Forrest[1]) einen unteren Gürtel immergrüner Eichen (1500 bis 3000 m) und einen oberen der Fichten und Tannen (3000—4200 m). Die im Eichengürtel gesammelten Arten: *Qu. dentata, semecarpifolia, C. Delavayi, P. Mairei* (?), dazu *Castanopsis chinensis*, werden sämtlich von

---

1) Gardeners Chron., 1909, 1.

2700—3000 m Höhe angegeben, wo sie als Gebüsche trockene Halden bewohnen.

Das Gebiet südlich des Likiang-Bogens, die Umgebung des Ta-li-Sees, ist durch **Delavay** ausgezeichnet erforscht. Folgende Arten werden von hier angegeben: *Qu. dentata, Q.* var. *oxyloba, semecarpifolia, Q.* var. *rufescens, Q.* var. *spinosa, dilatata* var. *yünnanensis, phillyreoides* var. *sinensis, C. Delavayi* (2000 m), *C. glauca* var. *villosa* (= *glaucoides*?), *P. thalassica* var. *vestita, variolosa* (2400 m), *P. spicata* var. Alle Arten verraten eine bedeutende Trockenheit des Gebietes. Es dominieren die wintergrünen, kleinblättrigen und dornig-gezähnten *Quercus*-Arten; dazu tritt wie im Likiang-Gebiet die sommergrüne, großblättrige, aber dicht behaarte oder tief gezähnte *Qu. dentata* u. var. *oxyloba*; auch die beiden *Cyclobalanopsis*-Arten sind charakteristischerweise dichtfilzig mit glatter Blattoberseite, kleinblättrig, stark gezähnt und stark gerippt. Endlich zeigen auch die Pasanien gegen ihre nächsten Verwandten in Ost-China resp. Burma eine ganz erhebliche Reduktion des Laubes, bei *thalassica* mit einer Verstärkung des Haarkleides verbunden. Ein Querschnitt des Blattes zeigt bei *C. Delavayi* eine ziemlich hohe, aber stark verdickte Epidermis, 2—3 lange Palissadenschichten, ein palissadenartig ausgebildetes Schwammparenchym mit bedeutender Entwicklung des Wassergewebes, eine reich verzweigte, Büschelhaare tragende untere Epidermis.

15. Der Süden von Yün-nan.

Während der NW. Yün-nans noch teilweise reich bewaldet ist, ist der flachere Süden und Osten bis auf kleinere, unzusammenhängende Reste entwaldet. Viele Berge sind kahl, andere tragen eine gebüschartige Bestockung. Das Klima ist auch im Winter mild, doch ebenso trocken wie das Südost-Chinas. Größere Sammlungen liegen nur aus Möng-tsze (1350 m) und Sz'-mau (1365 m) vor, dem Südosten und Süden der Provinz, beide von A. **Henry** angelegt. Die folgenden Arten sind bei Möng-tsze gesammelt: *Qu. aliena, serrata* (1500 m), *Franchetii* (1800 m), *dentata, C. myrsinifolia, Augustinii* (1500 m), *gilva* (1650 m), *P. dealbata* (1500 m), *viridis* (1500 m), *iteaphylla, Fordiana* (1500 m), *lycoperdon* (2100 m); dazu kommt ein *Cyclobalanopsis*, H. 9913, von 1440 m Höhe, von **Skan** als *Qu. Bungeana* bestimmt. **Henry** selbst gibt die Zahl der dort gesammelten Eichen mit 15 an[1]. Auch hier deutet alles, Artenzusammensetzung wie morphologische Ausbildung, auf ein auch im Sommer recht trockenes Klima. Drei der Arten sind sommergrün und unterseits sehr dicht behaart. Auch *P. Fordiana* erinnert wie *cornea* in der starken Berippung, Zähnelung und Behaarung gleichfalls an diesen Typus sommergrüner Eichen. Die immergrünen Arten *Qu. Franchetii, C. gilva* und *P. dealbata* sind unterseits dicht wollig behaart, *C. myrsinifolia* und *Augustinii* wenigstens in der Jugend. Die Blattgröße aller Arten ist klein; die Länge schwankt, die sommergrünen Arten ausgenommen, zwischen 5 und 14 cm bei einem Mittel von 10 cm, die Breite zwischen 2,5 und 4,5. Das elliptische, zugespitzte Blatt überwiegt. 8 von 13 Arten haben gezähnte Blätter. Viele Arten zeigen eine Vermehrung der sekundären und tertiären Nervatur. Bei den Pasanien ist ein Wassergewebe ausgebildet, während bei den *Cyclobalanopsis*-Arten das Schwammparenchym palissadenartig wird. Von den 10 wintergrünen Arten sind 7 kleinfrüchtig.

---

[1] Kew Bulletin 1897, p. 407 ff.

Der Abfall des Yün-nan-Plateaus nach Tonking zu ist zum Teil auf das Schönste bewaldet, doch botanisch noch ganz unerforscht. In diesen zwischen dem Roten und dem Schwarzen Fluß bis zu 3000 m ansteigenden Waldbergen sah Henry[1]) bei einem gelegentlichen Besuch Bäume von 6 m Umfang, baumartige Magnolien und Rhododendren sowie »immense evergreen oaks.«

Bei Sz'-mau sinkt das Plateau auf 1800 m herab und löst sich in wenig steile Einzelberge auf. Die Formation ist die des Sandsteins. Der Boden ist trocken und unfruchtbar. Ein halbes Jahr fast fällt kein Regen. Die Vegetation ist arm; Kiefern und immergrüne Eichen herrschen vor[2]). Folgende Arten wurden hier gesammelt: *Qu. aliena* var. *Griffithii* (1600 m), *C. rex* (1200 m), *Helferiana* (1350 m), *myrsinifolia* var. (1350 m), *glaucoides* (?) (1500 m), *P. cathayana* (1350 m), *spicata* var. *brevipetiolata* (1500 m), *spicata* var. (1500 m), *Lindleyana* var. (1350 m), *viridis* (1350, 1500 m), *Fordiana* (1200, 1500 m), dazu bei dem südlich gelegenen Talare *P. dealbata* (1050 m), bei Juen-tschang *P. fenestrata* (1800 m) und *dealbata* in verschiedenen Formen (1800, 2100 m) und bei dem nördlich gelegenen Talang *P. Carolinae* (1800 m). — Diese Flora zeigt einen von der Möngtszes sehr erheblich abweichenden Charakter, indem die großblättrigen Arten Burmas und der Schan-Staaten wenigstens der Artenzahl nach durchaus vorherrschen. Die Blattgröße schwankt hier zwischen den Extremen 10 : 2,5 (*glaucoides?*) und 26 : 10 cm (*Lindleyana*) bei einem Mittelwert von 17 : 5,5 cm. Der Blattstiel ist stets kurz (1—2 cm), das Blatt elliptisch oder breitlanzettlich. Es ist bei 8 der angeführten 14 Arten gezähnt, in der Jugend meist (9 : 5) dicht behaart, besonders bei dünnlaubigen Arten wie *C. rex*; die erwachsenen Blätter sind dagegen bis auf 4 Arten mit ± schwach behaarter Blattunterseite kahl. Die Nervatur ist bei allen Arten mit dünnem Laub sehr stark entwickelt (je nach der Blattgröße 11—20 Sekundärnerven, die, wie auch die tertiäre Nervatur, unterseits sehr stark hervortreten), wogegen die dickblättrigen Pasanien eine geringe Anzahl von Sekundärnerven besitzen (8—10), die meist in das Parenchym ± eingesenkt sind. Die Bäume sind meist niedrig (2—10 m), nur *C. rex* soll 18 m hoch werden. Die Blätter von 8 Arten — es sind dies wiederum die dünnblättrigen — fallen beim Ausschlagen der neuen. Der anatomische Bau zeigt in großer Übereinstimmung eine hohe und dünnwandige, auch nur schwach verdickte Epidermis der Ober- wie der Unterseite, verhältnismäßig lange Palissaden, wenig Wassergewebe. Bei *C. rex* sind die Epidermiszellen der Unterseite papillös vorgewölbt; hier wie bei *P. Fordiana* und *Carolinae* sind auch die Palissaden nur sehr klein, aber sehr chlorophyllreich. Diese ganzen angeführten Verhältnisse verraten einen trockenen Winter und einen sehr feuchten und heißen Sommer.

---

[1]) Kew Bulletin 1897, p. 406.

[2]) Kew Bulletin 1898, p. 289.

Eine von Maire in Yün-nan angelegte Sammlung enthält die Arten: *Qu. aliena*, *serrata*, *semecarpifolia*, *Franchetii*, *C. Delavayi*, *glaucoides*, *P. Mairei* und *dealbata* var. *nuda*. Obgleich alle Standortsangaben fehlen, ist es nach der ganzen Ausbildung der Arten nicht zweifelhaft, daß die Sammlung von dem hohen Yün-nan stammt, und die Artenzusammensetzung läßt auf einen zwischen Möng-tsze und Ta-li-fu gelegenen Sammelplatz, vielleicht Yün-nan-fu, schließen.

16. Die Schan-Staaten und das obere Siam.

Die gleichartigen Vegetationsbedingungen — Kalk- oder Sandsteinplateaus von 1000—1500 m Höhe und ein Klima, das eine ausgesprochene Regenzeit (Mai — September) und Trockenzeit (im übrigen Teil des Jahres) zeigt — geben auch der Flora dieses Landes ein sehr gleichmäßiges und charakteristisches Gepräge. Folgende Eichen werden von Collett und Hemsley von den Plateaus am unteren Salwin (20° 30′—21° n. Br.) aufgeführt: *Qu. acutissima* (1500 m), *aliena* var. *Griffithii*, *C. Brandisiana* (900 m), *P. Lindleyana*, *C. mespilifolia*, *P. polystachya* (12—1500 m), *C. glauca* und *lineata*; 2° weiter südlich, im oberen Siam, am Doi-Sutep, sammelte Hosseus die folgenden Arten: *Qu. Franchetii* var. (2200 m), *C. mespilifolia* (1000 m), *C.* spec. (13—1500 m), *P. Lindleyana* (9—1100 m). Von den angeführten Arten dürften *C. glauca* und *lineata* kaum zu dieser Flora gehören. Alle jugendlichen Pflanzenteile sind mit Ausnahme von *P. polystachya* dicht wollig behaart. Das erwachsene Blatt ist mäßig derb bis sehr derb, häufig unterseits wollig behaart, meist gezähnt, elliptisch oder verkehrt eiförmig, nur kurz zugespitzt oder stumpf. Die Aderung tritt unterseits sehr stark hervor, die Zahl der Sekundärnerven beträgt 10—20. Die Blätter selbst sind mittelgroß, 7—17 cm lang, 3,5—9 cm breit. Alle Arten mit Ausnahme von *P. polystachya* scheinen hier nach Kurz nach Ende der Regenzeit ihre Blätter zu verlieren[1]. Die Früchte sind mittelgroß bis klein. Die vorherrschende Baumform scheint die niedrige Pinienform zu sein. Ausführliche Formationsschilderungen geben Kurz[1] und

---

[1] Kurz, Forest Flora of Brit. Burma.

Hosseus[1]), sowie **Collet** und **Hemsley**[2]). Die Eichen gehören z. T. dem offenen Savannenwald der Plateaus selbst an, z. T. den feuchteren Gehängewäldern. Die Sohle der flachen Täler besitzt eine durchaus tropische Vegetation, in die sich auch schon malayische Eichen einmischen.

17. Der Himalaya.

Wegen seines Reichtums an Niederschlägen und seiner bedeutenden Erwärmung durch die südliche Exposition kommt an dieser gewaltigsten der Staffeln Ostasiens der immergrüne Regenwald noch einmal zur prachtvollsten Entfaltung, um dann westwärts so gut wie ganz zu erlöschen. Die regionale Einteilung zeigt mit der Ostasiens viele Analoga: das Vorland und der Fuß des Gebirges ist relativ trocken und sehr heiß, so daß der Trockenwald mit vielen Xerophyten überwiegt. Während — wohl in feuchteren Schluchten — hier von immergrünen Eichen nur die javanische *P. spicata* var. *brevipetiolata* vorkommt, ist der Gürtel von 1050—1350 m durch die gebüschartig oder als vereinzelte Bäume wachsenden sommergrünen Arten *Qu. aliena* var. *Griffithii* und *serrata* var. *Roxburghii* gekennzeichnet; hier nehmen die Niederschläge zu und mit ihnen erreicht der immergrüne Wald bei ca. 2000 m das Maximum seiner Entfaltung. Neben *Qu. lanata* stehen hier *C. lineata*, *l.* var. *Thomsoniana*, *lamellosa*, *glauca*, *P. fenestrata* und *pachyphylla* in prächtigster Entwicklung, so *C. lamellosa* mit 30—40 cm langen Blättern als 36 m hoher Baum von 4,5 m Umfang. Schon hier ist das Jahresmittel sehr niedrig (12,2° in Darjiling, 2110 m); nur die Gleichmäßigkeit der Temperatur ermöglicht einer Reihe immergrüner Arten, noch höher hinauf zu gehen; doch finden bei 2400—2500 m die meisten ihre Grenze, während Rhododendren und Magnolien die Oberhand gewinnen. Nur *P. pachyphylla* erreicht 3000 m, mit ihr und über sie hinaus kommt nur noch die stachelblättrige *Qu. semecarpifolia* vor die allerdings im Sikkim angeblich fehlt. Die absolute Waldgrenze liegt hier bei 3660 m, die Schneelinie schon bei 3900 m (?)[3]). — Das Blatt zeigt zumeist die elliptische Form, mit runder Basis, aber langer und schmaler Spitze. Die *Quercus*- und *Cyclobalanopsis*-Arten haben gezähnte, die Pasanien ganzrandige Blätter. Eine ungewöhnlich große Blattentwicklung zeigt nur die genannte *C. lamellosa*, während die anderen Arten mit 10—18 cm Blattlänge und 2—6 cm Breite nur mittelgroße Blätter aufweisen. Die jungen Pflanzenteile sind, besonders in größerer Höhe, ± dicht behaart; später sind sie bis auf *Qu. lanata*, weiter östlich auch *semecarpifolia*, kahl. Die Epidermis ist hoch und nur wenig verdickt, bei *P. fenestrata* und *pachyphylla* doppelt. Ein stärkeres Wassergewebe findet sich

---

1) Bot. Jahrb. XL. Beibl. 93, p. 92 ff.

2) Journ. Linn. Soc. XXVIII. p. 1 ff.

3) **Brandis**, Forestflora of northwest and central India, 1874, cit. in **Drude**, Handbuch der Pflanzengeographie 1890, p. 483.

nur bei der in den unteren Regionen verbreiteten *P. spicata* var. *brevipetiolata*. Die Früchte von sechs der Arten sind groß; kleine besitzt nur *Qu. aliena* var. *Griffithii*.

Die hier geschilderten Verhältnisse gelten nur für den Sikkim, für Bhutan und den östlichsten Teil Nepals. Schon im mittleren Nepal (Katmandu) konnte Burkill nur noch 3 Arten, *Qu. lanata* (1350—1740 m), *semecarpifolia* (1800 m) und *C. glauca* (2310 m) feststellen[1]. Nach Westen zu verringert sich die Niederschlagssumme bedeutend, so daß der Gürtel des immergrünen Regenwaldes immer schmaler wird. Für den westlichen Himalaya werden angegeben: *Qu. dilatata* (2100—3000 m), *ilex* var. *baloot* (900—2250 m), *semecarpifolia* (1800—3300 m), *incana* (1350—2400 m), *lanata* (nur bis Kumaon 1200—2100 m), endlich *C. glauca* (1800—2500 m), Arten von schon ganz mediterranem Gepräge. Die Blätter sind in den feuchteren Waldungen noch spitz-eiförmig, stark gezähnt, 12—14 cm lang (*Qu. incana*, *lanata*, *C. glauca*); bei den Arten aber, die nach oben oder unten über diesen Waldgürtel hinausgehen, ist das Blatt rundlich, fast sitzend und oft dornig gezähnt (*dilatata*, *ilex* var. *baloot*, *semecarpifolia*). Die Farbe des Blattes ist bei allen, außer *Qu. incana* und *lanata*, ein mattes Graugrün. Die Netznervatur herrscht vor; sie ist sehr dichtmaschig und tritt, besonders unterseits, stark hervor. Das Erstarken von Queranastomosen führt häufig zur Gabelung der Sekundärnerven. Die Epidermiszellen der Blätter sind durch die bedeutende Verdickung der Außenwände sehr niedrig; *Qu. semecarpifolia* besitzt eine kleinzellige obere und eine großzellige untere Schicht. Das Mesophyll ist breit; die Palissaden sind mehrschichtig; ein eigentliches Wassergewebe fehlt. Die meisten Arten, besonders aber *Qu. dilatata* und *semecarpifolia*, kommen gelegentlich als prachtvolle, geradstämmige Bäume von 30 m Höhe vor und erreichen 6 m an Stammumfang. — Im westlichen Afghanistan schwinden auch die letzten Regenwaldarten und nur die drei stachelblättrigen sind übrig geblieben, aber auch hier noch in Höhen von 2250 bis gegen 3000 m und in der schönsten Entwicklung[2]. Bemerkenswert ist auch das Vorkommen von *Qu. dilatata* (1950—2250 m), *ilex* var. *baloot* (1800—2220 m) und *incana* (1200—2100 m) in dem an den Pamir grenzenden Chitral-Gebiet (36° n. Br.)[3].

Der östlichste Himalaya ist, soviel ich weiß, botanisch noch unerforscht. Die Niederschlagssumme ist außerordentlich hoch und für die Ausbildung des immergrünen Regenwaldes günstig. Gammie[4] hebt die ungeheuren und unabsehbaren dichten Forsten hervor, die sich von der Assam-Ebene bis hinauf zu den rauhen Höhen des Hochgebirges ausdehnen.

---

[1] Records of the Bot. Surv. of India IV. 4.

[2] Aitchison in Journ. of the Linn. Soc. 1880, p. 1 ff.

[3] Records of the Bot. of India I. 9.

[4] Records I. 10.

Weit drin im tibetanischen Bergland bei Riwutschi (21° 20′ n. Br.) fand **Rockhill** bis zu 3900 m Höhe Tannen- und Fichtenwälder mit Rhododendren und anderen immergrünen Gehölzen, wahrscheinlich darunter die *Qu. semecarpifolia.* Auch ostwärts an der Grenze von Yün-nan und Ober-Burma (28° 10′) fand **Forrest** in 3000 m Höhe Wälder von 75 m hohen Tannen mit reichem Unterholz[1]).

18. Die Khasya-Berge.

Dieses von der Brahmaputra-Ebene auf drei Seiten eingeschlossene Plateau ist nach **Schlagintweit** auf seiner oberen, nach Norden einfallenden Fläche nur wenig oder kaum bewaldet, um so dichter aber an den steilen Hängen, besonders der Südseite, die bekanntlich die größten Niederschläge der Erde aufzuweisen hat (Cherra Punji 1270 cm). Trotzdem ist die vegetative Entfaltung der Flora nicht entsprechend bedeutend, da die Niederschläge schnell abfließen können und die Zeit des Laubausschlages relativ trocken ist. Während die Eichen des oberen temperierten Himalaya auf diesem nur bis zu ca. 2000 m ansteigenden Plateau schwach vertreten sind, kehren die des unteren Waldgürtels hier wieder, vermehrt um eine Anzahl dort fehlender. Bis zu 900 m Höhe herrschen tropische Arten vor: *P. spicata, lappacea, leucocarpa, C. lineata* var. *Griffithii, C. semiserrata.* In dieser Höhe tritt ein schneller Florenwechsel ein. Während die vorigen Arten bis auf *P. spicata* verschwinden, erscheinen nun *P. dealbata, fenestrata,* auf den Garo-Bergen *P. xylocarpa*; zwischen diese mischt sich bei 12—1500 m *C. glauca, lineata* und *lineata* var. *Thomsoniana.* An trockneren Stellen, vielleicht der im Regenschatten liegenden Nordabdachung, treten bei 900 m *Qu. aliena* var. *Griffithii, serrata* var. *Roxburghii, C. lineata* var. *oxyodon,* bei 1500 m auch *C. lineata* var. *Lobbii* auf. Alle diese Arten erreichen den Plateaukamm, der bei 1800 m Höhe liegt. Charakteristisch für die unterste Region ist das lang-elliptische, in eine lange Spitze ausgezogene, ziemlich dünne, ganzrandige Blatt. Die Zahl der Sekundärnerven ist gering; auch treten sie nur wenig hervor (Typus: *P. lappacea*). Das Blatt ist auch bedeutend größer als in der subtropischen Region. In dieser sind die Blätter kleiner, derber, meist oberseits stark glänzend, mit sehr langer und dünner Träufelspitze. Die der Pasanien sind ganzrandig, lanzettlich oder länglich, 12—14 cm lang, 3—6 cm breit, wobei die schmale Spitze allein bis zu 4 cm wird. Die Adern treten stärker hervor. Das Blatt der *Cyclobalanopsis*-Arten ist elliptisch oder ei-lanzettlich, 9—13 cm lang; 3—6 cm breit, vorn kleingezähnt. Adern und Blattzähne sind stark nach vorn gerichtet. Die Adern sind zahlreicher (10—15) und treten unterseits stark hervor. Während diese Arten des geschlossenen Regenwaldes alle kahl und nur beim Blattausschlag ± dichtfilzig sind, tragen von den Arten der offenen Halden drei (*Qu. aliena* var. *Gr.*, *C. lineata* var. *ox.* und var. *Lob.*) auch im ausgewachsenen Zustande eine ± dichte Bekleidung der Blattunterseite. Dazu sind die Blätter der beiden *C.*-Arten wesentlich dicker als die der Regenwaldarten. Bei allen tritt die Nervatur, die sekundären (16—24) wie die tertiären Nerven, stark hervor. Auch die Zähnelung des Blattes ist eine weit vollständigere. Während die tropischen Arten großfrüchtig sind, sind die Früchte der anderen Arten bis auf *P. xylocarpa* und *fenestrata,* die im Übergangsgebiet vorkommen, klein.

---

[1]) Gard. Chron. 1909, 1.

19. Die obere Assam-Ebene.

Der Waldreichtum dieses Lakhimpur genannten Distriktes ist schon oben hervorgehoben. Die Üppigkeit des gleich warmen und niederschlagsreichen Gebietes ist ganz außerordentlich. Es wurden hier gesammelt: *C. semiserrata* und *Q.* var. *Mannii, P. Listeri, truncata, xylocarpa* und *lappacea.* Alle zeigen eine sehr starke vegetative Entfaltung; so mißt die Blattlänge von *P. Listeri* 31 cm, bei 11,5 cm Breite, *C. semiserrata* var. *Mannii* 25 : 8 cm. Die Blätter sind ziemlich derb, lanzettlich oder elliptisch mit langer Spitze, meist ganzrandig. Das Blatt von *P. Listeri* besitzt eine glänzende Epidermis, die zweischichtig ist. Die obere Schicht besteht aus hohen, relativ wenig verdickten kleineren, die untere aus stark verdickten großen Zellen. Auf 2—3 Palissadenschichten folgt ein mächtiges und großzelliges Wassergewebe, das den Hauptraum im Mesophyll einnimmt. — Alle Arten außer *P. lappacea* besitzen sehr große Früchte (die von *P. Listeri* sind zurzeit noch unbekannt).

20. Die Naga-Berge und Manipur.

Das im Osten die Assam-Ebene begrenzende Bergland besteht aus parallelen Rücken von ca. 3000 m Höhe, deren reiche Waldbestockung sich aus den Elementen der Khasya-Berge und des Himalaya zusammensetzt, wenigstens soweit der Einfluß des regenreichen SW-Monsuns reicht. Die Ostseite ist natürlich trockener und enthält schon die charakteristischen Elemente der Burma-Flora. Unsere Kenntnis von der Flora des Gebietes verdanken wir CLARKE, PRAIN, WATT und neuerdings MEEBOLD. Der Regenseite des Gebirges gehören an, beiden Landschaften gemeinsam: *Qu. acutissima* var. *Roxburghii, aliena* var. *Griffithii, C. lineata, lamellosa, P. fenestrata, dealbata* var. *Mannii, spicata* var. *Collettii, truncata, xylocarpa*; außerdem wurden gefunden in den Naga-Bergen: *C. lineata* var. *oxyodon* und *semiserrata* var. *Mannii*; in Manipur: *C. glauca, P. dealbata, Thomsoni, pachyphylla* und *p.* var. *fruticosa.* Die regionale Gliederung ist in den Naga-Bergen die gleiche wie am Himalaya, doch ist auch der untere tropische Gürtel mit *C. semiserrata* var. *Mannii, P. truncata* und *P. spicata* var. *Collettii* feuchter als dort. In 900—1200 m werden diese Arten ersetzt durch *C. lineata, lamellosa, P. dealbata* var. *Mannii,* *fenestrata*, *xylocarpa*, die wie im Sikkim z. T. bis 2400 m hinaufgehen. An trockneren Stellen, die vielleicht den Übergang zur Flora der Ostseite bilden, wachsen auf sonnigen Halden als weitausladende Bäume wie auf den Khasya-Bergen die beiden sommergrünen Arten und *C. lineata* var. *oxyodon*. Auf der Leeseite, im Osten des Gebirges, findet sich die hinterindische *C. Helferiana*. An Material liegt mir nur vor ein Blatt von *P. truncata* aus 1050 m Höhe in einer dem tropischen Klima entsprechenden Ausbildung (30 : 9,5 cm), ziemlich dünn, ei-lanzettlich, mit 13 wenig starken Sekundärnerven; des weiteren einige Formen von *P. dealbata*, die hier wie in Manipur sehr variabel ist. Die Blätter sind lang und spitz (15 : 4) und derber als die der unteren Region; endlich ein Zweig von *C. Helferiana* mit elliptischen, gezähnten und unterseits wolligen Blättern, deren Nervatur unterseits stark hervortritt. In dem südlich gelegenen Manipur sind die Verhältnisse die gleichen; nur treten die Pasanien stärker hervor. *P. pachyphylla* und *xylocarpa* kommen in 2100 m Höhe noch als »enorme« Bäume vor. Trocknere Halden sind hier aber auch noch in größerer Höhe vorhanden, so bei Sirohifurar; es geht dann *Qu. aliena* var. *Griffithii* bis zu 2100 m, während bei 2400 m eine strauchige und breitblättrige Trockenform von *P. pachyphylla*, die var. *fruticosa* Watt, auftaucht. Die burmanische Seite trägt auch hier den typischen Trockenwald, der aber nur die untersten Regionen bis zu etwa 1000 m, in den Naga-Bergen 1500 m, umfaßt. Es wurden hier gesammelt: *C. mespilifolia* (240 m), *Helferiana* (750—900 m), *P. polystachya* (240 m), Arten, die in Burma und zum Teil in den Schan-Staaten verbreitet sind. Doch zeigen die hier gesammelten Arten in der Ausbildung des Blattes ein wesentlich feuchteres Klima an, als weiter ostwärts, wozu allerdings auch der niedrige Standort beitragen mag.

21. Ober-Burma.

Über den floristischen Charakter des südlichen Plateaulandes sind wir durch das Werk von Kurz, »Forest Flora of British Burma«, genau unterrichtet. Es steht ganz unter dem Einfluß des Monsunklimas, so daß den ganzen Winter hindurch bis ins späte Frühjahr erst kalte, dann heiße, stets trockene Landwinde wehen, deren Einfluß sich ganz erstaunlich weit südwärts bemerkbar macht. Im oberen Burma tritt noch der Abschluß des Landes durch hohe seitliche Gebirge hinzu, so daß die Flora wie in den angrenzenden höheren Schan-Staaten durchaus subxerophytisch ist. Nur die Schattenseiten der Berge tragen einen immergrünen Wald; sonst herrscht der sommergrüne vor. Doch zeigt er wegen der reichlichen sommerlichen Niederschläge und der tropischen Temperatur eine Ausbildung, die China mit Ausnahme des südlichsten Yün-nan fremd ist. Folgende Arten wurden hier gesammelt: im oberen Chindwin *C. mespilifolia* und *P. dealbata* var. *Mannii*; auf den Bergen um Mandalay: *Qu. acutissima* var. *Roxburghii*, *C. Helferiana*, *semiserrata*, *P. Lindleyana*, *polystachya* und *fenestrata*, meist auf der Plateauhöhe (1200 m). Die auffälligste der Arten ist *P. Lindleyana* mit ihren dicken und runden, fast sitzenden und unterseits dicht wolligen Blättern (24 : 13). Der allgemeine Florencharakter ist bei der Besprechung der östlich daran stoßenden Schan-Staaten geschildert worden. Die Epidermis ist bei *P. Lindleyana* zweischichtig und sehr stark verdickt, das Palissadengewebe reichlich und ebenso das darauf folgende Wassergewebe. — Über den nördlichen gebirgigen Teil Ober-Burmas fehlen Nachrichten noch so gut wie ganz. Nur Pottinger und Prain drangen am oberen Irawaddi bis zu 27° n. Br. vor[1]). Sie fanden eine zum Teil sehr üppige Vegetation, die aber schon ganz an die Yün-nans erinnert, indem in 3000 m Höhe an Stelle des immergrünen Laubwaldes der hohe Fichtenwald (bis 3600 m) tritt, so wie ihn Forrest weiter ostwärts antraf.

22. Bengal und Unter-Burma.

In den sich an Manipur südlich anschließenden Gebirgsketten, die zum Teil steil nach dem Bengalischen Meerbusen hin abfallen, zeigt die Flora infolge des Regenreichtums einen anderen Charakter als weiter landeinwärts. Bis zu 1200 m herrschen Arten des tropischen Regenwaldes vor, in der Zusammensetzung der des tropischen Khasya-Gürtels ähnlich; es herrschen vor: *P. spicata, acuminata, lappacea, C. lineata* var. *Hilldebrandii*, von Moulmeïn (16° 30′) südwärts auch *P. Amherstiana* und *Falconeri*, Arten mit zum Teil sehr langen und dünnen lanzettlichen Blättern. Vertreter des subtropischen Regenwaldes sind: *P. xylocarpa*, die auf den Aracan-Bergen östlich von Akyab in 12—1500 m Höhe gefunden wurde, *C. eumorpha* von Martaban und *P. fenestrata*, die bis Malacca südwärts vorkommt. Aber auch hier schon, nahe der Küste, kommen burmanische Formationen vor, sonnige Halden mit einzelstehenden Bäumen, so besonders im Chittagong-Plateau (Bengal), wo *C. velutina* und *P. spicata* var. *Chittagonga* gesammelt wurden, Arten mit schmalen, länglichen Blättern (12—15 : 3—4 cm) und vielen Sekundärnerven. Von diesen ist die in der Jugend dicht filzige *C. velutina* auch auf dem Pegu-Yoma und von Martaban südwärts bis Tenasserim häufig. Auf den Aracan-Bergen wurde *C. mespilifolia* gesammelt, die auf dem Pegu-Yoma ihre Südgrenze findet; dagegen kommen *C. Brandisiana, Helferiana, semiserrata, P. polystachya* selbst noch auf den Martaban-Bergen vor, von wo sie zum Teil bis Tenasserim südwärts reichen. Die burmanischen Eichen gehen nach der Angabe von S. Kurz bis etwas nördlich von Penang[2]), was um so mehr auffällt, als — wie wir sahen — an der Ostküste Hinterindiens die malayischen Eichen sich bis nach Tonking unter 21° n. Br. erstrecken.

---

[1]) Records of the Bot. Survey of India I. 11.

[2]) Nach Ridley (Gard. Chron. 1911, p. 361) liegt die Grenze der malayischen und der hinterindischen Flora auf Malacca zwischen 6 und 7° n. Br.

Die Florenelemente unseres Gebietes.

Wie aus den vorigen Kapiteln klar wird, bildet ganz Ostasien vom Amur bis nach Tonking und vom japanischen Inselreich bis zum westlichsten Himalaya und herab nach Malacca in bezug auf seine Eichen ein zusammenhängendes, großes Gebiet. Den deutlichen Ausdruck dieser Einheitlichkeit bilden eine Anzahl von Arten, die weit verbreitet sind, wie *Quercus acutissima*, die von Nord-China und Nord-Japan bis nach Hainan und zum westlichen Himalaya geht, *Qu. aliena*, *dentata*, *C. glauca* von ähnlicher Verbreitung. Meist können wir eine gute Scheidung wahrnehmen zwischen dem immergrünen Regenwald, der eine beständige Feuchtigkeit und gleichmäßige Temperaturen verlangt, die den Gefrierpunkt nicht für längere Zeit nach unten hin überschreiten, und dem immer- oder sommergrünen Trockenwald, der zeitweilige Kälte und Trockenheit verträgt. Beide Arten des Waldes sind in unserem Gebiet reich vertreten, und es ist lohnend, die Verbreitung der einzelnen noch einmal im Zusammenhang zu verfolgen und ihre pflanzengeographische Stellung zu ermitteln.

A. Der Regenwald.

Wir fanden ihn in den die Assam-Ebene begrenzenden Gebirgen Indiens deutlich in einen tropischen und einen subtropischen Gürtel gegliedert. Im einzelnen setzt er sich aus den folgenden Elementen zusammen:

I. Der tropische Regenwald.

1. Das südwestmalayische Element: *P. lappacea*, *spicata*, *acuminata*; es ist verbreitet an den regenreichen Hängen der Gebirge Assams (Khasya, Naga, Munipur 0—900 m), der bengalischen und niederburmanischen Küste, von Tenasserim südwärts an Artenreichtum allmählich zunehmend; das Blatt ist lang und dünn; die Nervatur ist schwach.

2. Das nordwestmalayische Element: *C. semiserrata*, *s.* var. *Mannii*, *lineata* var. *Griffithii*, var. *Hilldebrandii*, *eumorpha*, *P. Listeri*, weiter südwärts *P. Falconeri* und *Amherstiana*. Es kommt verbreitet oder lokal mit vorigem zusammen vor. Die Blätter sind zum Teil sehr groß, zum Teil klein, derb, mit stärkerer Nervatur.

3. Das hinterindisch-ostasiatische Element: *C. turbinata*, *P. Korthalsii*, *Reinwardtii*, *sundaica*, *Skaniana*, *silvicolarum* (?), *litseifolia* (?), vielleicht auch einige Formosa-Arten. Es ist verbreitet in Tonking (0–900 m), Hainan, Fokien, Formosa (?), überall in den südostchinesischen Trockenwald übergehend. Die Blätter sind klein, lanzettlich, lang zugespitzt, mit dünner Nervatur, öfter behaart.

II. Der subtropische Regenwald.

1. Das himalayensisch-nordwestmalayische Element: *C. lineata*, *l.* var. *Thomsoniana*, *lamellosa*, *P. fenestrata*, *dealbata*, *truncata*,

Thomsoni, *pachyphylla*, *xylocarpa*, zum Teil *spicata*. Es ist besonders in den Khasya- und Naga-Bergen, in Manipur und im östlichen Himalaya von 900—2400—3000 m verbreitet, schwächer in der Assam-Ebene, in Burma und Süd-Yün-nan, schwach auch in Aracan (1200 m) und weiter südlich. Das lanzettliche oder elliptische, lange und lang zugespitzte, gezähnte oder ganzrandige Blatt derber Struktur und stärkerer Nervatur herrscht vor.

2. Das westchinesische Element, oft mehr im Schluchten- als im Regenwald, in naher Beziehung zum himalayensisch-nordwestmalayischen Element stehend: *Qu. Engleriana*, *obscura*, *C. lineata* var. *Fargesii* und *grandifolia*, *P. cleistocarpa*, *Wilsonii*, *spicata* var., *Henryi*, *Rosthornii*. Es steht in naher Beziehung zum vorigen. Die Blätter sind groß und breit, sehr derb, zugespitzt, oft gezähnt. Es ist verbreitet an den feuchtesten Hängen des Roten Beckens bis zu 1800 m Höhe.

3. Das südostchinesische Element: *C. xanthoclada*, *Blakei*, *pachyloma*, *P. Konishii*, *Harlandi*, *Kawakamii* und andere Formosa-Arten; es geht in den südchinesischen Trockenwald über, unterscheidet sich aber durch die dünneren und lang zugespitzten Blätter mit meist starker Nervatur.

4. Das Element des chinesisch-japanischen Übergangsgebietes: *Qu. phillyreoides*, *C. acuta*, *sessilifolia*, *glauca*, *myrsinifolia*, *hondai*, *longinux*, *pseudomyrsinifolia*, *Moorii*, *gilva*, *P. glabra*, *thalassica*, *ternaticupula* (?). Es ist besonders auf Nord-Formosa, den Liu-kiu-Inseln und Süd-Japan reich ausgebildet, schwächer in Nord-Japan, auf Quelpart, SW-Korea, in Tsche-kiang, Fo-kien, Kiang-si, West-Hupeh, im unteren Sz'-Tschwan und Yün-nan; eine Art erreicht die indischen Gebirge (bis Kaschmir), eine Hongkong und Hainan. Das Blatt ist klein, eiförmig oder lanzettlich, meist gezähnt und kahl.

B. Der Trockenwald.

Er ist in China weit verbreiteter und wegen der mannigfachen klimatischen Abstufungen auch vielgestaltiger als der Regenwald.

I. Der tropische Trockenwald.

1. Das bengalisch-nordwestmalayische Element: *P. spicata* var. *Chittagonga*, auf die Chittagong-Berge beschränkt. Blätter kahl, durch die Vielzahl der Sekundärnerven ausgezeichnet. Im Assam-Gebiet gehören vielleicht *C. semiserrata* und *P. dealbata* var. *Mannii* hierher.

2. Das hinterindisch-nordwestmalayische Element: *C. velutina*, *mespilifolia*, *Brandisiana*. Es steht mit II, 1 in engstem Zusammenhang und hat auch vielfach die gleiche Verbreitung, ist aber meist auf die niederen Regionen beschränkt und weiter nach Süden verbreitet (oberes Chindwin und Schan-Staaten — 0—900 m — bis Tenasserim).

II. Der subtropische Trockenwald.

1. **Das burmanisch-nordwestmalayische Element:** *C. Helferiana*, *P. Lindleyana*, *polystachya* ist in Hinterindien von den östlichen Naga-Bergen bis in das südöstliche Yün-nan und südwärts bis Tenasserim in Höhen von meist 9—1800 m verbreitet.

2. **Das nordwestmalayische Assam-Element:** *C. lineata* var. *oxyodon*, *l.* var. *Lobbii* ist verbreitet besonders auf der Plateaufläche der Khasya-Berge und erreicht mit ersterer über die Naga-Berge und Nantschwan den Jangtze-Durchbruch. Das Blatt ist sehr derb, stark gezähnt und gerippt, oberseits glänzend, unterseits filzig (in China kahl).

3. **Das Himalaya-Element:** *Qu. semecarpifolia* und Varietäten, *lanuginosa*, *incana*, *dilatata*, *ilex* var. *baloot*. Es herrscht im ganzen westlichen Himalaya vor, erreicht aber in wenigen Formen auch den östlichen und umsäumt mit *Qu. semecarpifolia* den ganzen tibetanischen Abfall mitsamt dem Tsing-ling-schan, steigt von dort hinab bis zum Jangtze-Durchbruch und kehrt auf Formosa in 3300 m Höhe wieder. Die Blätter sind meist dornig gezähnt, klein oder größer, oft dichtwollig.

4. **Das Süd-Yün-nan-Element:** *C. rex*, *P. cathayana*, *viridis*, *spicata* var. Es ist großblättrig und steht mit dem tropisch-hinterindischen Element des Trockenwaldes sowohl wie mit dem subtropisch-himalayensisch-nordwestmalayischen Element des Regenwaldes in näherer Beziehung.

5. **Das Hoch-Yün-nan-Element:** *Qu. Franchetii*, *dilatata* var. *glabra*, *C. Augustinii*, *glaucoides*, *Delavayi*, *P. variolosa*, *Mairei*, *iteaphylla*, *lycoperdon*. Es erstreckt sich über das ganze Plateau von Yün-nan in 1500—3000 m Höhe und ist durch die kleinen, dicken und harten, oft gezähnten und oft behaarten Blätter charakterisiert. Es ist durch Verschmelzung von indischen, ost- und nordchinesischen, sowie von Himalaya-Elementen entstanden. Zu allen diesen Gebieten bestehen somit nahe Beziehungen, und zwar im Osten mehr nach Ost-China, im Westen mehr nach Indien hin.

6. **Das subxerophytische südostchinesische Element:** *C. Edithae*, *neglecta*, *Championi*, *litseoides*, *P. baviensis*, *amygdalifolia*, *brevicaudata*, *Hancei*, *formosana*, *elaeagnifolia*, *najadarum*, *attenuata*, *synbalanos*, *cyrtocarpa*, *cornea*, *uvariifolia*, *Fordiana*, *Carolinae*, vielleicht auch noch einige der Formosa-Spezies. Es herrscht vor auf Hongkong, in Kwangtung und Kwang-si, in Fokien und Süd-Formosa, in Tonking und auf Hainan und erreicht den Südosten Yün-nans. Die Blätter sind immergrün, meist dick, klein, kurz zugespitzt oder abgerundet, mehrfach schmal, oft mit netziger Nervatur, gezähnt oder ganzrandig, sehr mannigfach. Meist sind es Arten eigener Verwandtschaftskreise; starke Beziehungen zum südostchinesischen Regenwald, schwache zum indischen und nordchinesisch-japanischen.

7. Das subxerophytische dauerblättrige westchinesische Element: *Qu. Baronii*, *spathulata*, *acrodonta*, *phillyreoides* var. *sinensis*, verbreitet an den trockneren, aber warmen Hängen West-Chinas, am Tsing-ling-schan, in der I-tschang-Flora, Nan-tschwan-Flora, in den Hochtälern West-Sz'-Tschwans und Yün-nans. Es ist ein altes und selbständiges Element, kleinblättrig, immergrün, stark gezähnt, strauchig, die Makkien-Formation West-Chinas darstellend.

8. Das subxerophytische sommergrüne chinesisch-japanische Element: *Qu. aliena*, *dentata*, *Fabri*, *glandulifera*, *serrata*, *acutissima*, verbreitet von der mittleren Mandschurei über Südwest-Eso, Japan, Formosa, über Korea und Nord- wie Mittel- und Süd-China, auf Hainan, in Hinterindien und im indischen Bergland an den tropischen Gürtel (900 m) grenzend. Der letztere Umstand zeigt, daß wir es mit einem Element zu tun haben, das dem subtropischen Regenwald ganz und gar gleichwertig ist: auch der sommergrüne chinesisch-japanische Wald mit den genannten Arten ist ein subtropischer Trockenwald.

9. Das nordchinesische temperierte Element: *Qu. mongolica*, *Mc. Cormickii*, *grosseserrata*, *aliena* var. *pekingensis* ist auf den Norden Chinas, die Mandschurei, die Mongolei, Sachalin, Nordost-Eso, die Kurilen beschränkt. In Japan fällt es mit der Buchenregion zusammen, im mittleren Korea vermischt es sich, stark variierend, mit dem vorigen. Ob *Qu. mongolica* auf Schan-tung, den Ning-po-Bergen und dem Tsing-ling-schan noch wild vorkommt, bedarf der Nachprüfung. Das Blatt ist kahl, rundgelappt oder grobgezähnt, dünn.

Versuch einer Einteilung Ostasiens nach seiner Eichenflora.

Als Ergebnis unserer Untersuchung gewinnen wir für Ostasien die folgende, auf der Verbreitung seiner Eichen basierende Einteilung:

A. Temperiertes Ostasien.

Die Eichen des temperierten sommergrünen Laubwaldes herrschen vor, dazu treten im Süden vereinzelt solche des sommergrünen chinesisch-japanischen Trockenwaldes.

I. Kontinentales temperiertes Ostasien, charakterisiert durch *Qu. mongolica* und *aliena* var. *pekingensis*, ist beschränkt auf die Gebiete großer Winterkälte und niederschlagsarmer Sommer (Amurprovinz, Küstenprovinz, Mandschurei, Sachalin von ca. 47° nordwärts, Nord-China von ca. 41° 30′ nordwärts, Provinz Tschili von ca. 800 m an aufwärts, Tsing-ling-schan von 2500 m aufwärts (?).

II. Maritimes temperiertes Ostasien, charakterisiert durch *Qu. grosseserrata* und *Mc. Cormickii*; Gebiet milderer Wintertemperaturen und starker Niederschläge. (Südlichstes Sachalin, Kurilen von Etorofu südwärts, Hauptteil der Insel Eso mit Ausnahme des SW., Nippon im Norden von 200 m, im Süden von 1000 m aufwärts, Quelpart von 700 m aufwärts, Korea, im Süden von ca. 500 m aufwärts, von ca. 40° an ganz, Liautung.)

B. Chinesisch-japanisches Übergangsgebiet.

a) Nördliches Ubergangsgebiet.

Die Eichen des sommergrünen chinesisch-japanischen Trockenwaldes herrschen vor. Es treten hinzu im feuchten östlichen Gebietsteil die des nordchinesisch-japanischen Regenwaldes, im westlichen trockneren Teil die des westchinesischen Trockenwaldes.

I. Das maritime östliche Gelände (Japan von SW-Eso bis nach Kiu-siu, im Norden von 0—200, im Süden 0—1000 m. Oberhalb ist stets ein Gürtel temperierten Waldes nachweisbar). Der Winter ist kalt, im Süden milder, doch an der Küste feucht; der Sommer ist heiß und feucht.

II. Der mittlere Teil: die sommergrünen Eichen herrschen vor; dazu treten im Süden, jedoch schwach entwickelt, die des nordchinesisch-japanischen Regenwaldes; kalte und trockene Winter; sehr warme und feuchte Sommer. (Korea, Schöng-king, Tschili mit Ausnahme des in A, I und II gekennzeichneten Gebietes, Schan-tung, Kiang-si, Ngan-hwei, Hu-nan, Kiang-si, nördliches Hu-nan, Becken von Hu-peh, östlichster Tsing-ling-schan und dessen Nordabfall.)

III. Der westliche Teil: neben den sommergrünen Eichen des chinesisch-japanischen Trockenwaldes treten die des westchinesischen (immergrünen) Trockenwaldes (wohl nur in Gebüschform) hervor. Daneben spärlich die des nordchinesisch-japanischen Regenwaldes. Die Winter sind mild, die Sommer trockener als im Osten. (Südabfall des Tsing-ling-schan, östlicher Abfall der Grenzgebirgs zwischen Sz'-Tschwan und Hu-peh.)

b) Südliches Übergangsgebiet.

Die Differenzierung zwischen Regenwald und Trockenwald tritt schärfer hervor. Der erstere überwiegt im Osten, der letztere im Westen.

I. Der östliche Teil, durch sehr reiche Niederschläge, wegen der insularen Lage auch bedeutende winterliche Feuchtigkeit, charakterisiert. Das nordchinesisch-japanische Regenwaldelement ist noch sehr reich entwickelt. Es treten hinzu viele endemische Arten und Elemente des südostchinesischen Regen- und Trockenwaldes. Das malayische Element ist nur sehr schwach vertreten (Liu-kiu-Inseln, Formosa bis auf die Südspitze, Fokien (?)).

II. Der westliche Teil; die Niederschlagsmenge ist wesentlich geringer, so daß der Trockenwald vorherrscht. Dazu treten je nach der Lage, dem Grade der Feuchtigkeit und Wärme Elemente des nordchinesisch-japanischen Regenwaldes, des westchinesischen Trockenwaldes, des westchinesischen Regenwaldes, des südostchinesischen Regen- oder Trockenwaldes, das Hoch-Yün-nan-Element oder Elemente des subtropischen indischen Trocken- oder Regenwaldes. (Südliches Kiang-si und Hu-nan, Sz'-Tschwan und Yün-nan.) Genauere Auskunft über die Zusammensetzung der Floren dieses so komplizierten Gebietes gibt die beigefügte Tabelle (S. 706).

C. Südliches subtropisches Ostasien.

Die Eichen des chinesisch-japanischen Trockenwaldes und die des nordchinesisch-japanischen Regenwaldes treten fast ganz zurück gegenüber eigenen reich entwickelten Formenkreisen. Starke Differenzierung in drei getrennte Gebiete.

I. Südostchinesisches Gebiet, durch kalte, trockene Winter und sehr warme, feuchte Sommer ausgezeichnet. Das Element des südostchinesischen Trocken- und Regenwaldes herrscht durchaus vor; schwach vertreten ist das Element des nordchinesisch-japanischen Regen- und Trockenwaldes und das Hoch-Yün-nan-Element, stärker im Süden das ostmalayische tropische Regenwaldelement (Südspitze von Formosa, Kwangtung, Hongkong, Kwangsi (?), Hainan, Tonking).

II. Hinterindisches Gebiet, durch die scharfen Gegensätze des Monsunklimas charakterisiert. Das subtropische burmanische Trockenwaldelement herrscht vor; dazu tritt das tropische hinterindische Trockenwaldelement; an feuchteren Stellen (Schattenseite oder höhere Berghänge) tritt hinzu das subtropische himalayensisch-nordwestmalayische Regenwaldelement, eventuell auch das südostchinesische oder Hoch-Yün-nan-Element (inneres Ober-Burma, oberes Siam, südlichstes Yün-nan).

III. Ostbengalisches Gebiet, beschränkt auf die niederschlagsreichen Gebirge des östlichen Bengaliens von 900 m an aufwärts bis zu 3000 m. Vor allem die Gebirge, welche die Assam-Ebene umgeben: der östliche Himalaya, die Naga-, Manipur-, Garo- und Khasya-Berge gehören diesem Gebiete an und zeichnen sich durch ihren Artenreichtum aus. Die Winter sind mild. Der Regenwald herrscht vor, gebildet aus eigenen Artenkreisen, die zwar vielfach auf südwestmalayischen Ursprung zurückgehen, ihre durchaus selbständige Weiterentwicklung jedoch hier erfahren haben. Schwach vertreten sind die Elemente des subtropischen chinesisch-japanischen Regen- und Trockenwaldes und des westhimalayensischen Trockenwaldes. Hingegen greifen häufig Arten des ostbengalischen Gebietes auf andere Gebiete über, so auf Burma, Yün-nan (besonders dessen Süd- und Westrand), endlich auf Sz'-Tschwan.

D. Der Westhimalaya.

Der artenreiche Regenwald des ostbengalischen Gebietes verarmt schnell, wenn wir von Sikkim aus westwärts schreiten. Ein völliges Fehlen des himalayensisch-nordwestmalayischen Regenwaldelementes mit seinem Reich-

Verteilung der Arten auf Provinzen und Formationen.

Gebiet	temperierter Trockenwald		subtrop. Trockenwald						subtrop. Regenwald				trop. Regenwald		
	kontinental	maritim	chines.-jap. u. westchin.	südostchines.	Yün-nan	westhimal.	nordwest-malay.	burm.-hinterind.	nordchin.-jap.	südost.-chin.	westchines.	himal.-nord-westmalay.	nordwest-malay.	südwest-malay.	hinterind.-ostas.
A.															
1. Amurprov. usw. . .	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2. Sachalin	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3. Kurilen, Ost-Yesso .	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4. SW-Yesso	—	1	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5. Nord-Hondo	—	1	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6. Mandschurei 45°—41°	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7. Korea, Liau-tung .	2—3		6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8. Schöng-king u. Tschili.	2	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9. Schan-tung	1	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10. Nord - Tsing - ling-schan	1	—	2	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11. Honan usw.	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
B.															
Süd-Tsing-ling-schan	—	—	4+2	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Han-Becken	—	—	4+1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
C.															
1. Hondo	—	1	5	—	—	—	—	—	8	—	—	—	—	—	—
2. Quelpart	—	1—2	3	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
3. Formosa	—	—	3	6(?)	—	1	—	—	10	8	1	—	—	—	?
4. Ost-Jangtze	1	—	4	—	—	—	—	—	5	—	—	—	—	—	—
5. Fo-kien.	—	—	—	3	—	—	—	—	2	1	—	—	—	—	1(?)
6. Hong-kong	—	—	—	11	1	—	—	—	1	2	—	—	—	—	—
7. Kwangtung	—	—	1	2	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—
8. Hainan	—	—	1	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2(?)
9. Tong-king	—	—	—	3	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	4
10. W-Hupe	—	—	4+4	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—
11. Jangtze-Durchbr. .	—	—	4+4	—	—	1	1	—	2	—	11	—	—	—	—
12. Nan-tschwan . . .	—	—	2+1	—	1	—	1	—	2	—	3	—	—	—	—
13. W-Sz'-Tschwan . .	—	—	1+1	—	—	1	—	—	—	—	?	—	—	—	—
14. Likiang.	—	—	1	—	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ta-li	—	—	1+1	—	5	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15. Möng-tsze	—	—	3	1	5	—	—	—	2	—	—	1	—	—	—
Sz-mau.	—	—	1	2	3	—	—	2	1	—	—	4	—	—	—
Maire (Yün-nan-fu?)	—	—	2	—	5	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16. Schans	—	—	2	—	—	—	—	4	1	—	—	1	—	—	—
Siam, Doi-Sutep . .	—	—	—	—	1	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—

Gebiet	temperierter Trockenwald		subtrop. Trockenwald						subtrop. Regenwald				trop. Regenwald		
	kontinental	maritim.	chines.-jap. u. westchin.	südostchines.	Yün-nan	westhimal.	nordwest-malay.	burm.-hinterind.	nordchin.-jap.	südöstl.-chin.	westchines.	himal.-nord.-westmalay.	nordwest-malay.	südwest-malay.	hinterind.-ostas.
17. Ost-Himal.	—	—	2	—	—	2	—	—	1	—	—	5	—	1	—
West-Himal. . . .	—	—	—	—	—	5	—	—	1	—	—	—	—	—	—
18. Khasya.	—	—	2	—	—	—	2	—	1	—	—	5	3	3	—
19. Assam	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	3	1	—
20. Naga, Manipur . .	—	—	2	—	—	—	1	3	1	—	—	10	1	—	—
21. Ober-Burma . . .	—	—	1	—	—	—	—	4	—	—	—	1	1	—	—
22. Unter-Burma . . .	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	2	5	?	—

tum an *Pasania-* und *Cyclobalanopsis*-Arten, andererseits das Vorherrschen des himalayensischen Trockenwaldelementes, aus wintergrünen *Quercus*-Arten bestehend, charakterisiert den westlichen Himalaya vom mittleren Nepal bis ins östliche Afghanistan. Die Eigenarten im morphologischen Bau und die mancherlei Altertümlichkeiten in systematischer Beziehung weisen darauf hin, daß hier ein Gebiet vorliegt, in dem sich seit langer Zeit keine klimatischen Umwälzungen vollzogen haben. Von Arten anderer Gebiete haben nur wenige ihren Weg hierher gefunden: der mediterrane subtropische Trockenwald ist durch *Quercus ilex* var. *baloot*, der chinesisch-japanische Regenwald durch die anpassungsfähige *Cyclobalanopsis glauca* vertreten. Daß andererseits Arten des westlichen Himalaya weithin nach Osten dringen, ist oft betont und dargelegt.

Kartographische Darstellung der Verbreitung der Eichen im extratropischen Ostasien.

Im Anschluß an meine Arbeit »Die Eichen des extratropischen Ostasiens und ihre pflanzengeographische Bedeutung« möchte ich durch die nebenstehende Karte (Tafel XXXVIII) versuchen, kartographisch ihre Verbreitung zu veranschaulichen. Die Darstellung stützt sich auf die in den letzten Abschnitten der zitierten Arbeit gewonnenen und in der Tabelle (S. 706) zusammengefaßten Resultate. Der übersichtlicheren Gestaltung wegen wurde die Formationsgliederung der verschiedenen Elemente der ausführlichen Darstellung im Text gegenüber etwas vereinfacht. Die Fundorte von Eichen sind so genau wie möglich auf der Karte eingetragen, zu der leider wegen der Größe des Gebietes ein sehr kleiner Maßstab verwendet werden mußte.

Sigfrid Almquists Rosenarbeiten.

Von

Hermann Dingler.

In den »Acta Horti Bergiani« Bd. 4 erschien 1907 eine sehr interessante Arbeit über schwedische Rosen unter dem Titel »Studier over Bergianska Trädgårdens spontana Rosa-former« (88 S. gr. 8° mit 1 farb. Taf. und 84 Textbild.), in welcher der bekannte schwedische Systematiker zahlreiche schwedische Formen der *glauca-coriifolia*-Gruppe und zwar speziell die eines in der Nähe Stockholms gelegenen rosenreichen Gebietes eingehend und unter großenteils neuen Gesichtspunkten behandelte. Seitdem erschienen von dem gleichen Verfasser in dem von der k. Akademie der Wissenschaften in Stockholm herausgegebenen »Arkiv för Botanik« zwei weitere größere Rosenabhandlungen. Eine 1910 mit dem Titel »Skandinaviska Former af *Rosa glauca* Vill. i Naturhistoriska Riksmuseum Stockholm« (118 S. kl. 8° mit 10 Taf. und 104 Textbild.) und eine zweite 1911: »Skandinaviska Former of *Rosa Afzeliana* Fr., Sectio *Glauciformis* At.« (105 S. kl. 8° mit 64 Textbild.). Diese beiden beziehen sich auf zwei von den vier von Almquist in der erstgenannten Abhandlung unterschiedenen Unterabteilungen der *glauca-coriifolia*-Gruppe.

A. betrachtet die kahlen und behaarten Formen, welche meist als *R. glauca* Vill. und *R. coriifolia* Fr. unterschieden zu werden pflegen, als eine einzige Sammelart, wie es schon Crépin tat und nimmt an, daß die letzteren aus den ersteren nachträglich hervorgegangen seien. Von der Gruppe der nach ihm ebenfalls zusammengehörigen *canina-dumetorum* ist die erstere, seine zuerst als *R. solstitialis* Besser, neuerdings aber als *R. Afzeliana* Fries bezeichnete Gruppe scharf getrennt durch die kurzen, dicht zusammenhängenden Griffel. Das von Crépin besonders betonte Merkmal der nach der Blüte sich aufrichtenden, länger dauernden Kelchblätter sieht er als unwesentlich und nicht konstant an und verzichtet ganz auf seine Benützung.

Die ganze Sammelart seiner *R. Afzeliana* Fries teilt A. in zwei Unterabteilungen nach der Farbe der Blätter, in glauke und grüne und von diesen wiederum jede in weitere zwei, in kahle und behaarte. Er erhält so 4 Arten: Glauke kahle Formen: *R. glauca* Vill.; glauke behaarte: *R. glauciformis* At.; grüne kahle: *R. virens* Wg.; grüne behaarte: *R. virenti-*

formis At. und diese teilen sich wieder in Spezialtypen (oder Varietäten) nach den verschiedenen Farbenabstufungen, der Konsistenz und Gestalt der Fiederblättchen, der Gestalt und Richtung der Zähne, Gestalt und Richtung der Stacheln und Gestalt der Scheinfrüchte. Weiter werden neben »Grundformen« dieser Spezialtypen mit einfacher oder etwas unregelmäßiger Sägung und glattem Kelchblattrücken »Formen« unterschieden, welche sich durch relativ unwichtige Merkmale, einen höheren Grad von Sägung und durch Drüsigkeit von Zähnen und von Kelchblättern unterscheiden. Diese Formen werden aber nicht besonders benannt, sondern nur durch Vorsetzung gewisser Vorwörter vor den Namen des Spezialtypus bezeichnet. Der Verf. schließt sich darin dem Verfahren eines anderen hervorragenden schwedischen Rhodologen, Matsson, an. Er unterscheidet mit diesem: »Subformen« mit einfacher bis etwas unregelmäßiger Sägung und drüsigem Kelchblattrücken; »Performen« mit doppelter Sägung und glattem Kelchblattrücken; »Superformen« mit doppelter Sägung und drüsigem Kelchblattrücken; »Praeformen«, welche Performen mit sehr drüsenreichen Zähnen (mindestens 3) darstellen und endlich »Obformen« mit sehr drüsenreichen Zähnen und dicht drüsig gewimperten Kelchblättern.

Unter den behaarten Formen schließlich unterscheidet A. noch »*Hirtelli*-«, »Tersi-« und »Hirtiformen« je nach der Stärke der Behaarung, ob nur die Mittelrippe, ob alle Rippen oder ob die ganze Unterseite behaart ist.

Mittelst dieses verhältnismäßig einfachen diagnostischen Systems bringt der Verf. die skandinavischen Rosenformen seiner Sammelart *Afzeliana* unter und glaubt, so gut wie vollständig parallel gehende Reihen (einstweilen für *R. glauca* und *R. glauciformis*) feststellen zu können.

Es steckt in diesen Abhandlungen außerordentlicher Fleiß und sehr viel Gutes und Vorbildliches für die systematische Detailarbeit. Andererseits erhebt sich freilich manchmal auch die Frage, ob man sich der relativen Wertung der benutzten und nicht benutzten Merkmale völlig anschließen kann. Darüber sind aber in gewissen Fällen verschiedene Meinungen möglich. Es scheint mir z. B., daß so scharfe Grenzen, wie sie der Verf. mit Matsson zwischen der *glauca-coriifolia*-Gruppe (»*R. Afzeliana* Fries«) und der *canina-dumetorum*-Gruppe annimmt, nicht existieren. Ich kann ihm darin nicht beipflichten, daß das einzige, von den Griffeln genommene Merkmal allein genügt, die beiden Gruppen natürlich auseinander zu halten. Man kann die Trennung freilich künstlich so vornehmen, doch schneidet man dabei die ununterbrochene Kette der Gestaltungen auch auf diese Weise an willkürlicher Stelle entzwei. Ich muß freilich ausdrücklich beifügen, daß für die skandinavische Halbinsel, wo die *glauca-coriifolia*-Gruppe an Formenzahl die *canina-dumetorum*-Gruppe stark zu überwiegen scheint, eine solche Trennung leichter möglich sein dürfte und dadurch natürlicher ausfällt, als in Mitteleuropa. Hier ist die letztere Gruppe ganz außerordentlich reich und eine Unzahl von mittleren Formen macht eine glatt durchgehende Trennung weit schwieriger. Wie mit dem Merkmal der Griffelausbildung, so geht es auch mit der Behaarung und mit anderen Merkmalen.

Was die Bewertung der Aufrechtstellung und Dauerhaftigkeit der Fruchtkelche angeht, so bin ich zwar auch der Ansicht, daß Crépin für die *glauca-coriifolia-* und *canina-dumetorum*-Gruppe darin etwas zu weit ging, aber ich kann auch nicht der Meinung A.s über die Wertlosigkeit des Merkmals beipflichten. Die Bedeutung der Sägung und Drüsenbildung an den Blättern und der Drüsen- oder Borstenbildung an den Stämmen der Rosen ist vielfach überschätzt worden, aber der Verf. legt ihnen so gut wie gar keine systematische Bedeutung bei, was mir etwas zu weit geht, denn »zufällige« Bildungen sind diese komplizierten morphologischen Gebilde eben doch nicht und zwischen Stammdrüsen und Stacheln besteht eben auch nur ein gradueller Unterschied.

Ein Merkmal, dessen höhere Wertung bei A. gegenüber der bisherigen ich aber vollkommen beistimmen muß, ist die Glauzität der Blätter. Sie ist zweifellos ein gutes diagnostisches Merkmal, welches gerade so vererbbar und konstant ist wie irgendein anderes gutes Merkmal.

Ich komme nun zur Frage der praktischen Anwendbarkeit von A.s Hauptmerkmalen. Durch die Freundlichkeit des Verf. und mehrerer seiner Mitarbeiter war ich in die Lage versetzt, eine Anzahl der beschriebenen schwedischen Formen in Originalexemplaren prüfen zu können und kann bestätigen, daß man eine ganze Reihe derselben gut unterscheiden kann, wenn man sich auch manchmal — übrigens trifft das in gleicher Weise auch für die bisherige diagnostische Methode bei den Rosen zu — in schwieriger Lage befindet. Ein praktischer Vorteil ist, daß man der Fruchtkelche entraten kann, aber andererseits bedarf man doch — freilich erst für Untertypen, der vorgerückteren Scheinfrucht. Auch ist eben doch die meist vor sich gehende Erhebung und längere Dauer der Kelche bei der *glauca-coriifolia*-Gruppe eine Tatsache und es ergibt sich bis zu völlig sich erhebenden und normal langlebigen Kelchen — wie bei allen Merkmalen — eine ununterbrochene Reihe.

Trotz dieser Einschränkungen möchte ich dem A.schen Einteilungsprinzip, konsequent durchgeführt, nicht geringe Bedeutung für die Sichtung der Rosenformen zuerkennen. Es stellt einen bis zu gewissem Grade neuen Weg dar und wird zur Kontrolle der Resultate des alten dienen. Ein Hindernis für allgemeinere Beachtung und Prüfung bei uns in Deutschland wie auch anderwärts bot bis heute ohne Zweifel die ausschließliche Anwendung der schwedischen Sprache. Obschon letztere mit der unserigen gemeinsamem germanischen Grund entsprossen, verlangt sie doch ein Studium, welches nicht jeder ihr widmen kann. Dem soll aber binnen kurzem, wie mir der Verf. mitteilt, abgeholfen werden, indem er beabsichtigt, Rosae exsiccatae herauszugeben, welche die Haupttypen umfassen und mit lateinischen Diagnosen versehen werden sollen. Es soll ein mustergültiges Exsikkatenwerk werden und damit wird einer breiteren Zahl nichtschwedischer Rhodologen ein selbständiges Urteil ermöglicht werden. Das Werk soll im kommenden Sommer begonnen werden.

Zum Schlusse müssen einige hier nicht zu übergehende Punkte kurz berührt werden. Eine durchgehends einheitliche Nomenklatur für die Rosen Europas ist zurzeit unmöglich. Die meisten mir bisher vorgekommenen Identifizierungen von Formen verschiedener Länder sind ungenügend. Dazu bedarf es noch sehr eingehender Studien und Vergleiche. Darum ist es auch nicht nur unbedenklich, sondern sogar geboten, einstweilen die beiden sich zum Teil gegenseitig ausschließenden Benennungen der mitteleuropäischen und schwedischen Rhodologen neben einander bestehen zu lassen und von ohnehin sehr wertlosen Prioritätsstreitigkeiten abzusehen. Erst in der Zukunft dürfte das zu erstrebende Resultat, Einblick in den Zusammenhang der Formen, welcher wie mir scheint, für gewisse allgemeinere Fragen der europäischen Pflanzengeographie von nicht geringer Bedeutung sein wird, zu erreichen sein. Es liegen jetzt schon sehr interessante Tatsachen in der Verbreitung gewisser Typen vor, von denen ich hier nur auf eine hinweisen will, nämlich die einiger sehr auffallender spezifisch westeuropäischer Formen der *tomentosa*-Gruppe, welche vom Westen der Pyrenäischen Halbinsel über Frankreich bis Südengland verbreitet sind. Es wurden bisher von den deutschen Rhodologen — auch von mir selbst — gewisse mitteleuropäische Tomentosen mit solchen westlichen identifiziert, mit denen sie gar nichts zu tun haben. Als Beispiel sei nur *R. scabriuscula* Smith (1824) genannt, die heutige *R. tomentosa* var. *scabriuscula* Baker (1869).

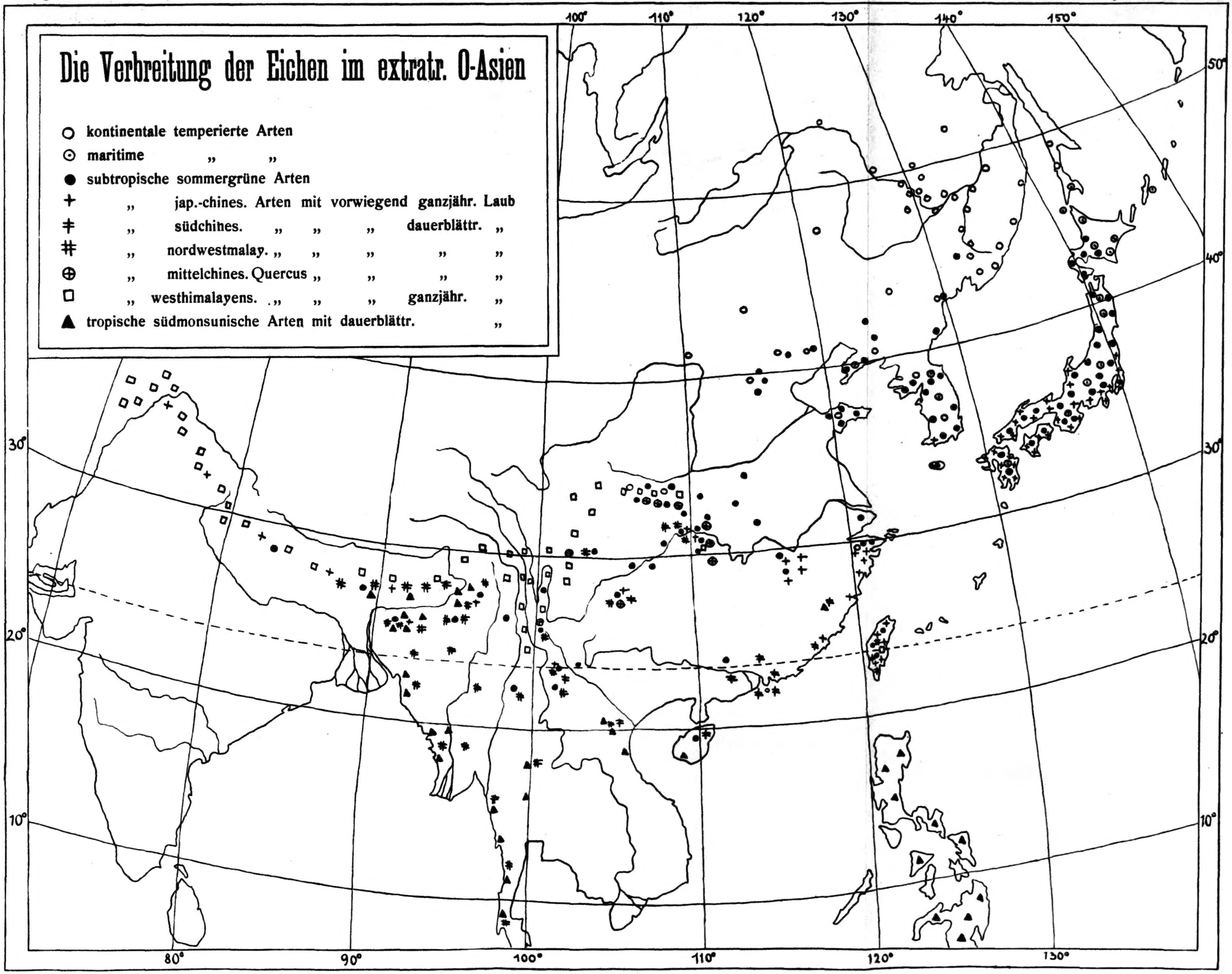
Dieser in England sehr häufige Typus und einige verwandte Formen fehlen Deutschland vollständig. Unsere mitteleuropäische »*scabriuscula*«, soweit man bei der bunten Zusammenwerfung von Formen unter diesem Namen von einer Einheit sprechen kann, bildet einen besonderen Typus, wenn nicht mehrere. Die den englischen nächststehenden deutschen Formen sind immer noch deutlich verschieden.

Gleichzeitig möchte ich der Stellungnahme zu einer modernen Frage, auf welche näher einzugehen in diesen Zeilen freilich nicht der Ort ist, nicht ganz aus dem Wege gehen. Der Frage nämlich, ob solche spezielle systematische Studien heute noch, nach den großartigen Mendelschen Entdeckungen und deren weiterem Ausbau überhaupt noch Berechtigung, d. h. Wert haben. Die Frage ist gegenüber manchen abfälligen Bemerkungen der neuesten Zeit zu bejahen. Eine große Zahl allgemein wichtiger, namentlich pflanzengeographischer Fragen, ist nur auf diesem Wege — natürlich mit Kritik — zu lösen. In manchen Fällen müssen ergänzende Kulturen hinzutreten.

SCHOTTKY

Photolithographie von H. F. Jütte, Leipzig.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.


Die Verbreitung der Eichen im extratr. O-Asien
○ kontinentale temperierte Arten
⊙ maritime „ „
● subtropische sommergrüne Arten
+ „ jap.-chines. Arten mit vorwiegend ganzjähr. Laub
ǂ „ südchines. „ „ „ dauerblättr. „
# „ nordwestmalay. „ „ „ „ „
⊕ „ mittelchines. Quercus „ „ „ „
□ „ westhimalayens. „ „ „ ganzjähr. „
▲ tropische südmonsunische Arten mit dauerblättr. „
100°
110°
120°
130°
140°
150°
50°
40°
30°
20°
10°
80°
90°
100°
110°
120°
130°

SCHOTTKY

Photolithographie von H. F. Jütte, Leipzig.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

:: VERLAG VON WILHELM ENGELMANN IN LEIPZIG ::

Das Pflanzenreich

Regni vegetabilis conspectus

Im Auftrage der Königl. Preussischen Akademie der Wissenschaften

herausgegeben von **A. Engler.** Lex. 8.

Bis jetzt erschienen folgende Hefte:

1	(IV. 45.)	**Musaceae** mit 62 Einzelbildern in 10 Figg.) von **K. Schumann.**	ℳ 2.40.
2	(IV. 8. u. 10.)	**Typhaceae** u. **Sparganiaceae** (mit 51 Einzelbildern in 9 Figg.) von **P. Graebner.**	ℳ 2.—.
3	(IV. 9.)	**Pandanaceae** (mit 193 Einzelbildern in 22 Figg., darunter 4 Vollbilder) von **O. Warburg.**	ℳ 5.60.
4	(IV. 101.)	**Monimiaceae** (mit 309 Einzelbildern in 28 Figg.) von **Janet Perkins** und **E. Gilg.**	ℳ 6.—.
5	(IV. 75 u. 76.)	**Rafflesiaceae** (mit 26 Einzelbildern in 13 Figg.) und **Hydnoraceae** (mit 9 Einzelbildern in 5 Figg.) von **H. Graf zu Solms-Laubach.**	ℳ 1.40.
6	(IV. 242.)	**Symplocaceae** (mit 65 Einzelbildern in 9 Figg.) von **A. Brand.**	ℳ 5.—.
7	(IV. 12.)	**Naiadaceae** (mit 71 Einzelbildern in 5 Figg.) von **A. B. Rendle.**	ℳ 1.20.
8	(IV. 163.)	**Aceraceae** (mit 49 Einzelbildern in 14 Figg. u. 2 Verbreitungskarten) von **F. Pax.**	ℳ 5.—.
9	(IV. 236.)	**Myrsinaceae** (mit 470 Einzelbildern in 61 Figg.) von **C. Mez.**	ℳ 23.—.
10	(IV. 131.)	**Tropaeolaceae** (mit 91 Einzelbildern in 14 Figg.) von **Fr. Buchenau.**	ℳ 1.80.
11	(IV. 48.)	**Marantaceae** (mit 137 Einzelbildern in 23 Figg.) von **K. Schumann.**	ℳ 9.20.
12	(IV. 50.)	**Orchidaceae-Pleonandrae** (mit 157 Einzelbildern in 41 Figg.) von **E. Pfitzner.**	ℳ 6.80.
13	(IV. 30.)	**Eriocaulaceae** (mit 263 Einzelbildern in 40 Figg.) von **W. Ruhland.**	ℳ 14.80.
14	(IV. 193.)	**Cistachre** (mit 179 Einzelbildern in 22 Figg.) von **W. Grosser.**	ℳ 8.20.
15	(IV. 236a)	**Theophrastaceae** (mit 49 Einzelbildern in 7 Figg.) von **C. Mez.**	ℳ 2.40.
16	(IV. 14, 15, 16.)	**Scheuchzeriaceae, Alismataceae, Butomaceae** (mit 201 Einzelbildern in 33 Figg.) von **Fr. Buchenau.**	ℳ 5.—.
17	(IV. 216.)	**Lythraceae** (mit 851 Einzelbildern in 59 Figg.) von **E. Koehne.**	ℳ 16.40.
18	(IV. 5.)	**Taxaceae** (mit 210 Einzelbildern in 24 Figg.) von **R. Pilger.**	ℳ 6.20.
19	(IV. 61.)	**Betulaceae** (mit 178 Einzelbildern in 28 Figg.) und 2 Verbreitungskarten) von **H. Winkler.**	ℳ 7.60.
20	(IV. 46.)	**Zingiberaceae** (mit 355 Einzelbildern in 52 Figg.) von **K. Schumann.**	ℳ 23.—.
21	(IV. 23 B.)	**Araceae-Pothoideae** (mit 618 Einzelbildern in 88 Figg.) von **A. Engler.**	ℳ 16.50.
22	(IV. 237.)	**Primulaceae** (mit 311 Einzelbildern in 75 Figg. und 2 Verbreitungskarten) von **F. Pax** und **R. Knuth.**	ℳ 19.20.
23	(IV. 225.)	**Halorrhagaceae** (mit 196 Einzelbildern in 36 Figg. von **Anton K. Schindler.**	ℳ 6.80.
24	(IV. 13.)	**Aponogetonaceae** (mit 71 Einzelbildern in 9 Figg.) von **K. Krause** mit Unterstützung von **A. Engler.**	ℳ 1.20.
25	(IV. 36.)	**Juncaceae** (mit 777 Einzelbildern in 121 Figg.) von **Fr. Buchenau.**	ℳ 14.20.
26	(IV. 112.)	**Droseraceae** (mit 286 Einzelbildern in 40 Figg. und 1 Verbreitungskarte) von **L. Diels.**	ℳ 6.80.
27	(IV. 250.)	**Polemoniaceae** (mit 207 Einzelbildern in 39 Figg.) von **A. Brand.**	ℳ 10.20.
28	(IV. 257 C.)	**Scrophulariaceae-Antirrhinoideae-Calceolarieae** (mit 142 Einzelbildern in 21 Figg.) von **Fr. Kränzlin.**	ℳ 6.40.
29	(IV. 134.)	**Erythroxylaceae** (mit 297 Einzelbildern in 32 Figg.) von **O. E. Schulz.**	ℳ 8.80.
30	(IV. 241.)	**Styracaceae** (mit 191 Einzelbildern in 18 Figg.) von **J. Perkins.**	ℳ 5.60.
31	(IV. 11.)	**Potamogetonaceae** mit (221 Einzelbildern in 36 Figg.) von **P. Ascherson** und **P. Graebner.**	ℳ 9.20.

Fortsetzung auf der vierten Umschlagseite.

32 (IV. 50. II. B. 7.) **Orchidaceae-Monandrae-Coelogyninae** (mit 294 Einzelbildern in 54 Figg.) von **E. Pfitzer** und **Fr. Kränzlin.** ℳ 8.40.

33 (IV. 38. III. 11.) **Liliaceae-Asphodeloideae-Aloineae** (mit 817 Einzelbildern in 141 Figg. und 1 Tafel) von **A. Berger.** ℳ 17.60.

34 (IV. 110.) **Sarraceniaceae** (mit 43 Einzelbildern in 10 Figg. und 1 Doppeltafel) von **J. M. Macfarlane.** ℳ 2.40.

35 (IV. 278.) **Stylidiaceae** (mit 200 Einzelbildern in 26 Figg.) von **J. Mildbraed.** ℳ 5.—.

36 (IV. 111.) **Nepenthaceae** (mit 95 Einzelbildern in 19 Figg.) von **J. M. Macfarlane.** ℳ 4.60.

37 (IV. 23 B.) **Additamentum ad Araceas-Pothoideas** von **A. Engler, Araceae-Monsteroideae** von **A. Engler** und **K. Krause, Araceae-Calloideae** von **K. Krause** (mit 498 Einzelbildern in 60 Figg. und 1 Tafel) ℳ 8.40.

38 (IV. 20.) **Cyperaceae-Caricoideae** (mit 981 Einzelbildern in 128 Figg.) von **Georg Kükenthal.** ℳ 41.20.

39 (IV. 83.) **Phytolaccaceae** (mit 286 Einzelbildern in 42 Figg.) von **Hans Walter.** ℳ 7.80.

40 (IV. 101.) **Papaveraceae-Hypecoideae et Papaveraceae-Papaveroideae** (mit 532 Einzelbildern in 43 Figg.) von **Friedrich Fedde.** ℳ 21.60.

41
(IV. 56a.) **Garryaceae** (mit 26 Einzelbildern in 5 Figg.)
(IV. 220a.) **Nyssaceae** (mit 38 Einzelbildern in 4 Figg.)
(IV. 220b.) **Alangiaceae** (mit 47 Einzelbildern in 6 Figg.)
(IV. 229.) **Cornaceae** (mit 193 Einzelbildern in 24 Figg.)
von **Walther Wangerin.** ℳ 9.20.

42 (IV. 147.) **Euphorbiaceae-Jatropheae** (mit 155 Einzelbildern in 45 Figg.) von **F. Pax.** ℳ 7.40.

43 (IV. 228.) **Umbelliferae-Apioideae-Bupleurum, Trinia et reliquae Ammineae heteroclitae** (mit 155 Einzelbildern in 24 Figg.) von **Hermann Wolff.** ℳ 10.80.

44 (IV. 147 II.) **Euphorbiaceae-Adrianeae** (mit 151 Einzelbildern in 35 Figg.) von **F. Pax.** ℳ 5.70.

45 (IV. 50. II. B. 21.) **Orchidaceae-Monandrae-Dendrobiinae** Pars I. Genera n. 275—277 (mit 327 Einzelbildern in 35 Figg.) von **Fr. Kränzlin.** ℳ 19.20.

46 (IV. 94.) **Menispermaceae** (mit 917 Einzelbildern in 93 Figg.) von **L. Diels.** ℳ 17.40.

47 (IV. 147. III und IV. 116.) **Euphorbiaceae-Cluytieae** (mit 144 Einzelbildern in 35 Figg. unter Mitwirkung von Käthe Hoffmann) von **F. Pax. Cephalotaceae** (mit 24 Einzelbildern in 4 Figg.) von **J. M. Macfarlane.** ℳ 7.20.

48 (IV. 23 C.) **Araceae-Lasioideae** (mit 415 Einzelbildern in 44 Figg.) von **A. Engler.** ℳ 6.60.

49 (IV. 101. Nachträge.) **Monimiaceae** (Nachträge) (mit 112 Einzelbildern in 15 Figg.) von **J. Perkins.** ℳ 3.60.

50 (VI. 50. II. B. 21.) **Orchidaceae-Monandrae-Dendrobiinae.** Pars II. Genera n. 278—279 (mit 250 Einzelbildern in 35 Figg.) und (IV. 50. II. B. 23.) **Orchidaceae-Monandrae-Thelasinae** Genera n. 280 et 280a (mit 103 Einzelbildern in 5 Figg.) von **Fr. Kränzlin.** ℳ 11.60.

51 (III) **Sphagnales-Sphagnaceae** (Sphagnologia universalis) (mit 1442 Einzelbildern in 85 Figg.) von **C. Warnstorf.** ℳ 27.50.

52 (IV. 147. IV.) **Euphorbiaceae-Gelonieae** (mit 40 Einzelbildern in 11 Figg.)
(IV. 147. V.) **Euphorbiaceae-Hippomaneae** (mit 252 Einzelbildern in 58 Figg.)
von **F. Pax** ℳ 18.30.

53 (IV. 129.) **Geraniaceae** (mit 427 Einzelbildern in 80 Figg.) von **R. Knuth.** ℳ 32.—.

54 (IV. 277 u. 277a.) **Goodeniaceae** und **Brunoniaceae** (mit 266 Einzelbildern in 35 Figg.) von **K. Krause.** ℳ 10.80.

Ein ausführliches Verzeichnis
der im
Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig
erschienenen **botanischen Werke**
steht Interessenten kosten- und portofrei zur Verfügung

Diesem Heft ist der Verlagsbericht für 1911 der Firma Wilhelm Engelmann in Leipzig, sowie Prospekte über Holtermann, In der Tropenwelt und über die Zeitschrift »Scientia« beigefügt.

Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.